FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

Année 1890 — **THÈSE** N° — 341

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

Présentée et soutenue le jeudi 24 juillet 1890, à 1 heure

Par Joseph MAZERY

Né à l'Ile Maurice, le 5 mars 1859

L'AZOTE
DANS LES EAUX MINÉRALES

Étude physiologique et thérapeutique

Président : M. CHARCOT, *professeur.*

Juges : MM. { DIEULAFOY, *professeur.*
QUENU, BALLET, *agrégés.*

Le Candidat répondra aux questions qui lui seront faites sur les diverses parties de l'enseignement médical.

PARIS
OLLIER-HENRY, LIBRAIRE-EDITEUR
11, 13, RUE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE, 11, 13

1890

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

Année 1890 — **THÈSE** N° —

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

Présentée et soutenue le jeudi 24 juillet 1890, à 1 heure

Par Joseph MAZERY

Né à l'Ile Maurice, le 5 mars 1859

L'AZOTE
DANS LES EAUX MINÉRALES

Étude physiologique et thérapeutique

Président : M. CHARCOT, *professeur.*

Juges : MM. { DIEULAFOY, *professeur.*
QUENU, BALLET, *agrégés.*

Le Candidat répondra aux questions qui lui seront faites sur les diverses parties de l'enseignement médical.

PARIS

OLLIER-HENRY, LIBRAIRE-ÉDITEUR

11, 13, RUE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE, 11, 13

—

1890

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

Doyen	M. BROUARDEL.
Professeurs	MM.
Anatomie	FARABEUF
Physiologie	CH. RICHET.
Physique médicale	GARIEL
Chimie organique et chimie minérale	GAUTIER.
Histoire naturelle médicale	BAILLON.
Pathologie et thérapeutique générales	BOUCHARD.
Pathologie médicale	DIEULAFOY DEBOVE
Pathologie chirurgicale	LANNELONGUE
Anatomie pathologique	CORNIL.
Histologie	MATHIAS DUVAL.
Opérations et appareils	N.
Pharmacologie	REGNAULD.
Thérapeutique et matière médicale	HAYEM.
Hygiène	PROUST.
Médecine légale	BROUARDEL.
Histoire de la médecine et de la chirurgie	LABOULBÈNE
Pathologie comparée et expérimentale	STRAUSS.
Clinique médicale	G. SÉE. POTAIN. JACCOUD. PETER.
Maladie des enfants	GRANCHER.
Clinique de pathologie mentale et des maladies de l'encéphale	BALL.
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques	FOURNIER.
Clinique des maladies du système nerveux	CHARCOT.
Clinique chirurgicale	VERNEUIL. LE FORT. DUPLAY.
Clinique des maladies des voies urinaires	N. GUYON.
Clinique ophthalmologique	PANAS.
Cliniques d'accouchements	TARNIER. PINARD.

Professeurs honoraires.

MM. GAVARRET, SAPPEY, HARDY et PAJOT.

Agrégés en exercice

MM. BALLET	MM. FAUCONNIER	MM. NÉLATON	MM. RIBEMONT-DESSAIGNES
BAR	GILBERT	NETTER	RICARD
BLANCHARD	GLEY	POIRIER, chef des travaux anatomiques	ROBIN (Albert)
BRISSAUD	HANOT	POUCHET	SCHWARTZ
BRUN	HUTINEL	QUENU	SEGOND
CAMPENON	JALAGUIER	QUINQUAUD	TUFFIER
CHANTEMESSE	KIRMISSON	RETTERER	VILLEJEAN
CHAUFFARD	LETULLE	REYNIER	WEISS
DEJERINE	MARIE		
	MAYGRIER		

Secrétaire de la Faculté : M. Ch. PUPIN.

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'École a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A LA MÉMOIRE DE MON PÈRE

A MA MÈRE

A LA MÉMOIRE DE MON ONCLE
LE DOCTEUR E. MAZERY

A MA CHÈRE FEMME

A LA MEMOIRE DE MON BEAU-PÈRE

A MA FAMILLE

A MES AMIS

A M. LE DOCTEUR BÉTANCÈS

Chevalier de la Légion d'honneur

Témoignage de ma profonde reconnaissance.

A MON PRÉSIDENT DE THÈSE

MONSIEUR LE PROFESSEUR CHARCOT

Membre de l'Institut

A MON EXCELLENT MAITRE

M. LE DOCTEUR LANCEREAUX

Professeur agrégé de la Faculté de Médecine
Membre de l'Académie de Médecine
Chevalier de la Légion d'Honneur

A MES MAITRES DANS LES HÔPITAUX

MM. LES DOCTEURS PÉRIER, PEYROT, BRUN,
TUFFIER, SIMON, DUMONTPALLIER

L'AZOTE DANS LES EAUX MINÉRALES

Étude physiologique et thérapeutique

INTRODUCTION

Depuis que les médecins espagnols notamment les Drs Garcia Lopez, et plus récemment le Dr Espina y Capo ont attribué à la présence de l'azote une bonne partie de la valeur de Panticosa, depuis que dans son livre sur la *curabilité et le traitement de la phthisie pulmonaire*, M. le professeur Jaccoud a rapporté les bons résultats obtenus par l'usage des eaux sulfatées calciques et salnio-nitrogénées de Panticosa, l'étude du rôle que joue l'azote dans les eaux minérales s'est imposée.

Cette étude entreprise simultanément en France et à l'étranger est venue confirmer l'opinion émise par les médecins espagnols, et ce sera la fontaine de Panticosa, en Espagne, qui aura été la cause première de la révolution qui s'opère relativement à la manière d'envisager le rôle physiologique et thérapeutique de l'azote.

C'est à la chimie biologique que nous sommes redevables des premières découvertes intéressantes sur le rôle

important que joue l'azote dans la vie végétale, et la question de la fixation de l'azote atmosphérique par les plantes est un problème résolu depuis les remarquables travaux de M. Berthelot et les expériences si intéressantes faites par MM. Helbriegel et Willfarth.

Pendant que se faisaient ces belles découvertes dans le domaine de la chimie biologique et qu'on réhabilitait en quelque sorte l'azote en lui rendant ses propriétés physiologiques, son efficacité était solidement établie sur le terrain clinique.

En France, les Drs Daudriax et Duhoureau, de Cauterets ; en Allemagne les Drs Mermagen et Sieffermann ; en Espagne les Drs Maso, Bru, Béjarano et Espina y Capo, pour ne citer que ceux-là, ont montré dans les derniers congrès d'hydrologie toute l'importance qu'il fallait attacher au rôle de l'azote dans les eaux minérales.

Tous sont d'accord sur la valeur thérapeutique de l'azote, tous en ont obtenu de bons résultats, mais comment agit ce gaz ?

Dans une communication de mon illustre compatriote, M. Brown-Séquard, à la Société de Biologie, le 6 octobre 1888, le savant professeur du Collége de France conclut en ces termes : « Je crois que l'azote joue dans la respiration un rôle bien plus important que celui qu'on lui a attribué jusqu'à ce jour.

Comment agit-il ? Par quel mécanisme ? Je l'ignore, et c'est sur ce point que tout en continuant mes expériences j'appelle l'attention et les recherches des physiologistes. »

Ces importantes déclarations du maître étaient dignes d'attirer l'attention, non-seulement des savants physiolo-

gistes, mais aussi celle d'un de ses plus modestes élèves. Ce sont elles qui m'ont donné l'idée première de cette thèse, et s'il m'a été possible de la compléter par des documents cliniques, je le dois à la bienveillance du Dr Bétancès.

Les faits que j'ai observés m'ont vivement intéressé, et en lisant les principaux auteurs qui ont écrit sur cette question, j'ai pensé qu'un travail d'ensemble, quelque modeste qu'il fût, ne serait pas inutile, et épargnerait beaucoup de temps et de travail à ceux qui s'occuperont plus tard du rôle de l'azote dans les eaux minérales.

C'est soutenu et encouragé seulement par cette idée, que je dois d'avoir pu continuer à écrire sur un sujet dont je n'ai compris toutes les difficultés qu'après y avoir consacré un temps précieux et relativement long.

Aussi je prie mes juges de vouloir bien tenir compte de ma bonne volonté et des efforts que j'ai dû faire.

Dans un premier chapitre je ferai un rapide historique de l'azote, des sources azotées, et de la médication azotée; puis je montrerai le rôle biologique que le gaz azoté joue à l'état de gaz simple et dans l'atmosphère, et dans les eaux qui le tiennent en dissolution. Le troisième chapitre sera consacré aux effets physiologiques de l'azote et à ses applications thérapeutiques.

Qu'il me soit permis avant de terminer ce court préambule d'adresser mes plus sincères remerciements à M. le professeur Charcot, qui a bien voulu accepter la présidence de ma thèse.

CHAPITRE PREMIER

I. — L'AZOTE.

Découvert par Lavoisier dans l'air atmosphérique et isolé en 1777 par Scheele l'azote ou nitrogène (Az ou N) est un produit fréquent des orifices volcaniques et des eaux thermo-minérales.

Il a été recuelli par de Humboldt dans les volcans de boue de Turbaco (Amérique) par sainte Claire Deville dans les fumérolles de Sicile par Gorceix dans les solfatares de Pouzzoles ; par Bunsen et autres, etc.

En Sicile, il était mêlé d'hydrogène carbonné ; à Torre del Greco d'hydrogène carbonique ; à Pouzzoles, d'acide carbonique et d'hydrogène sulfuré.

Dans les fumérolles volcaniques, dans les salses d'Italie et du Caucase on trouve l'air plus riche en azote.

Il semble naturel de supposer que l'air atmosphérique est le grand réservoir où a été puisé l'azote, les ouvertures volcaniques agissant comme des cheminées d'appel, et l'oxigène s'employant à des combustions.

L'air étant soluble dans l'eau, et les eaux de toute nature se trouvant en contact incessant avec l'atmosphère, aussi bien dans les profondeurs qu'à la surface, il n'est pas étonnant que l'azote se trouve presque dans toutes les eaux.

Le coefficient d'absorption des deux gaz qui constituent l'air a été fixé ainsi qu'il suit par Bunsen :

	Azote	Oxygène
A 0 degré	0,02	0,041
A 15 —	0,015	0,030

Regnault et les chimistes français donnent des coefficients un peu supérieurs.

Azote = 0,025 — Oxygène = 0,046.

Quoi qu'il en soit, l'oxygène est environ deux fois plus soluble que l'azote, et si nous adoptons les chiffres de Regnault nous voyons qu'un litre d'eau peut dissoudre 22 cc. d'azote contre 46 cc. d'oxygène.

Cette différence de solubilité nous explique pourquoi les eaux superficielles sont aérées par un mélange gazeux différent de l'air atmosphérique dans les proportions des deux gaz.

Gay-Lussac et de Humboldt ont trouvé dans l'eau de rivière : oxygène 32, azote 68, au lieu de 21 et 79 ; Poggiale, dans de nombreux essais sur l'eau de Seine a donné une moyenne de 1/3 d'oxygène et de 2/3 d'azote au lieu de 1/5 et 4/5. Quant au volume de gaz absorbé il varie avec la température et la pression.

L'air pénétrant dans les cavités et dans les fissures du sol est en contact avec les eaux souterraines ; aussi elles sont aérées, mais dans une proportion inverse : l'azote domine, il est même presque pur dans certains cas, par exemple l'eau des puits de Grenelle et de Passy.

Ici la question de solubilité n'est plus en jeu, mais bien la question de réaction chimique : l'oxygène a été utilisé à l'oxydation, tandis que l'azote est resté sans emploi.

II. — Les sources d'eaux azotées.

C'est en Espagne, ainsi que nous l'avons déjà dit, que la question des eaux azotécs s'est posée avec le plus de netteté et de retentissement.

Il existe dans les Pyrénées à 83 kilomètres de Huesca, près de la frontière française, au fond d'une ravissante vallée semée de lacs limpides, une petite localité devenue célèbre à cause de ses eaux thermales, qui en ont fait la station balnéaire la plus fréquentée de l'Espagne : Panticosa.

Il y a deux voies pour se rendre à Panticosa. L'une allant de n'importe quel point de l'Espagne par Saragosse Huesca à Panticosa ; l'autre pour la France par Pau, Gabas et Sallert.

La prairie des bains de Panticosa se trouve à une altitude de 1636 mètres.

La moyenne barométrique de la saison balnéaire oscille entre 638 millimètres et 641 millimètres. La température moyenne des mois de juin à septembre oscille entre 15 et 27° centigrades. Le mois de juillet est le mois vraiment printanier.

On compte à Panticosa cinq sources principales.

1° Fuente de los herpes (sources des Herpès).
2° Fuente de San Augustin (source de Saint-Augustin).
3° Fuente del higado (source du Foie).
4° Fuente de l'estomago (source de l'Estomac).
5° Fuente purgante (source du Lac).

L'analyse de ces sources a été faite par MM. Saenz, Diaz et Bonet. Leur minéralisation totale est d'environ 0,15 centigrammes de principes fixes (sulfates et carbonates alcalins et terreux, chlorures alcalins, traces de silicates). Ce qui les distingue c'est leur grande proportion de gaz azoté.

Dans la source du Foie, de Saint-Augustin et de l'Estomac on a les proportions suivantes :

Gaz dissous dans un litre d'eau.

	Foie.	S. Augustin.	Estomac.
Azote.	20 cc. 74	15 cc. 07	17 cc. 78
Acide carbonique . . .	0 42	0 53	0 33
Oxygène.	»	0 15	»
Gaz sulphydrique . . .	»	»	1 77

Gaz spontanés dans 100 *volumes.*

	Foie.	S. Augustin.	Estomac.
Azote	99 80	98 59	99 81
Acide carbonique. . .	0 29	0 62	»
Oxigène.	»	0 79	»
	100, 00	100, 00	100, 00

Quant à la proportion de matières organiques elle est de 0,0163 pour un litre.

Ce qui frappe le plus quand on réfléchit à la composition de ces eaux c'est: 1° la petite quantité des principes fixes qu'elles contiennent.

2° La forte proportion de matières organiques.

3° Enfin l'énorme quantité de gaz que ces eaux tiennent en dissolution et ceux qui s'en dégagent spontanément.

A côté de Panticosa, qui tient la tête dans la liste des eaux azotées espagnoles, il faut citer encore Urbernaga de Ubilla, Caldas de Oriedo, Alzoala Arlauzon, La Alisedas. L'analyse de ces eaux faite par MM. Saenz-Diaz et Ximenez de Pedro, leur donne de 12 à 32 d'azote par litre.

Les sources d'eau azotées ne sont pas exclusivement limitées à l'Espagne.

En France, les eaux de Cauterets, d'après les analyses de Tilhol et Réveil renferment de 21 à 29 cc. d'azote dissous, soit le volume de 23 cc. 68 par litre.

Les eaux de Barèges et de Barzun en contiennent également. M. Mullet, pharmacien militaire à Barèges, en 1874 et 1875 a trouvé comme quantités extrêmes : pour la source de Tambour (T = 43°) gaz azote pour 1000 cc. 9 cc. 52 8 ; pour la source de Barzun (T. = 30° gaz azote 26 cc. 093), quantités que plus tard, en 1877, M. Barillé retrouva un peu plus élevées. Enfin parmi les eaux salino-azotées françaises il faut encore signaler les eaux de Saint-Sauveur et celles de Luchon.

L'Angleterre et l'Allemagne possèdent également des sources d'eaux azotées.

Buxton (Derbyshire) est une élégante station du Nord de l'Angleterre. En 1784, Pearson signalait dans cette eau un gaz spécial différent de l'air ; ce gaz présentait les caractères de l'azote ; il l'estimait à 1/14 du volume, 72 cc. En 1819, Scudamore n'y trouvait plus que 6 pouces cubes par gallon soit 20 cc. par litre.

Plus tard, 1852, L. Play fair, analysant le gaz spontané, y signalait la pureté du nitrogène avec 1 pour 100 de CO_2, ce qui lui donnait 206 pouces par gallon, près de 750 cc. par litre.

En 1860, Muspratt de Liverpool, a consigné dans son analyse de l'eau de Buxton le chiffre incroyable de 504 pouces cubes d'azote par gallon. Le débit approchant de 2000 mètres cubes par jour, la quantité de nitrogène serait énorme, comme le dit l'auteur.

En Allemagne, certaines sources azotées ont également attiré l'attention des hydrologues; je veux parler des eaux de Lippspringe et d'Inselbad, près de Paderborn, en Westphalie.

L'analyse de ces eaux a donné pour Lippspringe (T = 21°, azote = 60 cc. par litre, pour Inselbad 120 cc.); Bischoff avait trouvé 44 pour Lippspringe; Lersch met en doute ces chiffres en se fondant sur le coefficient d'absorption de Bunsen; 0,015 à la température ordinaire. Cependant il admet comme possible une quantité plus élevée due à la pression souterraine.

Les chimistes ont trouvé le gaz de l'Arminius composé ainsi : nitrogène 90; oxygène 7; CO^2,3. Celui d'Inselbad; nitrogène 97; CO^2,3. D'autres analyses donnent des chiffres différents, l'azote étant toujours dominant en tant que proportion centésimale. Du reste, on sait que les gaz émanant des sources ne sont pas toujours constants dans leur constitution.

III. — Les eaux azotées artificielles

Témoins des effets merveilleux de l'eau de Panticosa dans la thérapie des affections pulmonaires, les médecins espagnols ont eu l'idée de créer dans plusieurs grandes villes des établissements où ils traitent les affections de poitrine avec l'eau azotée artificiellement produite. Séville, Madrid, Barcelone, Cadix, Burgos, Valadolid, et enfin Pampelune comptent des établissements de ce genre.

Les travaux des médecins qui les dirigent, les Drs Anton, E. de Castro, Voisins, Casanova, Garcia, et surtout ceux des Drs Sanchez, Comendador, Bertran Rubio et Maso, Bru à Barcelone, et l'importante monographie du Dr Bejarano, à Madrid, en ont fait apprécier la valeur.

L'an dernier, grâce à l'action intelligente et hardie du Dr Bétancès, Paris s'est vu doter d'un de ces établissements où la clinique démontre chaque jour l'utilité des eaux azotées pour le soulagement et la guérison des affections de l'appareil respiratoire.

Le procédé qu'on a adopté, et à l'aide duquel on obtient de grandes quantités d'azote à un degré de pureté absolue, est basé sur la combustion de phosphore, on sait que l'oxydation est nécessaire à toute combustion. En brûlant donc le phosphore dans des récipients appropriés on consume l'oxygène de l'air, laissant en liberté l'azote ; la combustion se fait dans l'eau, ce qui permet à celle-ci de dissoudre les composés oxygénés du phosphore, et pour l'avoir très pur on fait passer le gaz dans de la

potasse caustique, et on l'y lave pour en éliminer l'acide carbonique, qui se trouve dans l'atmosphère en quantités centésimales.

Bien que cet acide et l'acide phosphorque ou phosphoreux soient complétement solubles dans l'alcali et dans l'eau, on fait subir à l'azote un second lavage dans l'eau, pour le cas où quelques atomes de ces corps auraient échappé à l'action de l'alcali ; enfin pourêtre plus sûr de la pureté du gaz, on le soumet à deux autres lavages dans le même saturateur avant de l'injecter dans l'eau que l'on destine aux malades.

Le gaz employé dans les inhalations passe d'abord par les mêmes laveurs et s'accumule dans un gazomètre plus petit, d'où partent les conduits qui se rendent aux appareils.

La saturation, essentiellement mécanque, se vérifie dans des appareils parfaitement étamés et disposés de façon à obtenir de l'eau azotée à la pression que l'on désire, en tenant compte qu'à celle de dix-huit atmosphères chaque volume d'eau est chargé de douze volumes de gaz. Ainsi préparée, l'eau est conduite à la source et aux appareils de pulvérisation par des tubes en caoutchouc pouvant résister à cette énorme pression, et bien qu'en employant cette eau comme boisson ou en la pulvérisant, on perd huit volumes de gaz, perte maximum, il reste encore quatre volumes, outre l'azote que contient l'eau en dissolution.

Les eaux artificiellement azotées de l'établissement de Paris contiennent, par litre d'eau, d'après l'analyse faite par M. Girard, directeur du Laboratoire municipal :

A la fontaine, 468 centimètres cubes d'azote.
En siphon 192 —

Quant au gaz qu'on obtient par la fabrication, il est, par litre, dans les proportions suivantes :

Azote.	956 centimètres cubes	2
Oxygène.	41 —	8

Ce gaz se trouve donc dans les conditions que le savant Paul Bert jugeait propres aux inhalations.

IV. — De la médication azotée.

Depuis Rubio, l'azote est considéré par la plupart des hydrologues de la Péninsule comme agent médicamenteux de certaines eaux. Ne découvrant pas dans la décomposition chimique de ces eaux le principe actif auquel ils pussent nettement rapporter les actions médicamenteuses et physiologiques produites, ayant cru d'autre part trouver dans ces mêmes eaux des volumes extraordinaires de gaz azote en dissolution, les médecins espagnols furent tout naturellement portés à considérer ce gaz comme l'élément principal des cures observées par eux.

Martial Taboada, 1870, résume ainsi les trois assises principales des eaux nitrogénées.

1° Prédominance chimique.
2° Action thérapeutique.
3° Minéralisation indifférente.

Les D[rs] Armis y Térier, Ruiz, Salayar, Antonio,

Negro furent les premiers à signaler ce rôle majeur de l'azote dissous, et il est si bien admis en Espagne que depuis longtemps déjà les hydrologues de ce pays désignent sous le nom unique d'*eaux nitrogénées*, leurs eaux minérables à composition chimique peu importante, dont le principal facteur ne serait autre que le gaz azote, d'après eux.

A leur exemple, le savant Dr Rotureau, dans son grand ouvrage sur les *Eaux minérales de la France et de l'étranger*, a accepté la valeur et l'activité de ce gaz, puisqu'il a qualifié d'*azotées* celles de ces eaux qui en tiennent un certain volume en dissolution.

En France, le Dr Armieux, dans ses *Etudes sur Barèges*, a le premier attiré, quoique très timidement, l'attention du corps médical sur ce gaz et sur la matière organique azotée, tenus en solution dans les eaux des Pyrénées. Il fut plus affirmatif et plus explicite à ce sujet dans ses notes sur la source Bargun descendue à Luz : c'est à la richesse de cette source en azote et à sa baragine qu'il attribuait la vertu principale qu'ont les bains de Baryun de calmer l'excitation et l'éréthisme nerveuse.

En 1874 et 1875 un chimiste distingué, M. Mullet, examinait ces eaux au point de vue de leurs principes azotés, et l'année suivante il adressait à la *Société d'hydrologie de Paris* un intéressant Mémoire qui fut inséré dans ses *Annales*. Ce dosage de l'azote dans les eaux des Pyrénées paraissait assez important à M. Mullet pour qu'il le crût capable de donner jusqu'à un certain point l'explication des différentes actions, soit physiologiques, soit thérapeutiques de ces eaux.

Quant à la matière organique c'est bien à elle, disait-il, qu'on peut attribuer le bien-être produit par les eaux sulfureuses, la souplesse de la peau et le remontement des forces, effets qui ne se font nullement sentir dans les bains ordinaires ; et à ce propos il rappelait que Robiquet considérait le principe organique des eaux minérales comme étant d'une assimilation facile susceptible de se combiner promptement avec nos organes et d'y ramener la vie.

Plus tard, en étudiant, devant la société de médecine d'Angers et devant la société d'Hydrologie de Paris le traitement de la pleurésie chronique par les eaux de Cauterets, le Dr Duhoureau (1), à qui j'emprunte les principaux passages de ce résumé historique, n'hésitait pas à se ranger à l'opinion de ses confrères, tant de Barèges que de Madrid. « Il se pourrait, disait-il, que ces derniers ne soient pas trop éloignés de la vérité, si l'on s'en rapporte aux travaux remarquables de M. Berthelot », et il rappelait en quelques lignes les faits nouveaux établis par son illustre maître, démontrant l'absorption directe de l'azote de l'air par les végétaux sous l'influence des actions lumineuses et caloriques, et aussi de l'état électrique de l'atmosphère.

Au printemps de 1877, peu après sa fondation, la société espagnole, l'hydrologie médicale, entreprenait l'étude des causes nitrogénée et discutait la question de savoir si ces eaux devraient former une classe particulière. Résumer ces débats, si intéressants qu'ils aient été,

1. *Du rôle physiologique et thérapeutique de l'azote gazeuse.*

serait hors de propos, et d'ailleurs impossible ici. Il me suffira de citer les noms des orateurs, le mot est juste, qui se firent entendre, presque tous pour appuyer les conclusions du Dr Hernandez Siha, qui avait ouvert le feu. Le Dr Bonilla, le Dr M. Arnus y Ferrer, et son fils, le Dr M. Armes y Fortuny, qui tous trois avaient été médecins à Panticosa, alimentèrent la discussion, que le Dr Salgado résuma au mois de novembre suivant, le Dr Armendariz s'inscrivit contre l'admission des eaux azotées, et critiqua vivement, non sans raison, les analyses alors existantes des sources prétendues telles. Le savant auteur de la *Hidrologia médica,* le Dr An. Garcia Lopez, fit à son tour unc lecture pleine de sens et de modération. La discussion se ranima entre les Drs Zabala Armendariz et Castello, et elle fut brillamment retracée et condensée par le Dr Villafranca, qui tenta de porter la question sur le terrain physiologique et expérimental. De nouveau, les Drs Arnus fils, Armendariz et Bonilla, rompirent une lance. Les Drs J. Salgado, Ximenez de Pedro, Martial Taboada et Ruiz Salazar, les noms les plus estimés de l'hydrologie espagnole, vinrent éclairer le sujet, en divers sens, de leur parole autorisée.

Enfin, lc Dr A Negro étudia plus spécialement les eaux de Panticosa, et avec une science indiscutable, il émit des rues nouvelles sur ces eaux que sa pratique lui avait fait apprécier à sa juste valeur.

Tous ces débats furent résumés au *Congrès de Seuille*, par le Dr An. Garcia Lopez, qui au nom de la Société d'hydrologie de Madrid, présenta des conclusions regardées comme faisant autorité dans la matière : elles affir-

maient nettement l'action et la valeur du gaz azote dissous dans les eaux minérales.

C'est en se fondant sur les caractères soi-disants négatifs de l'azote, au point de vue chimique comme au point de vue physiologique, que la minorité de la société, comptant surtout ses plus jeunes membres, refusait d'accepter les effets de l'azote thermal et cherchait à expliquer autrement l'action des eaux de Panticosa, Caldas de Orrédo, etc.

Mais la majorité des vieux praticiens, instruits par l'expérience, se prononcèrent en faveur de l'importance de ces eaux et de l'azote qu'elles contiennent.

Ils disaient qu'un corps qui forme des composés énergiques comme les acides nitreux et nitriques, l'ammoniaque, le cyanogène, les alcaloïdes, ne saurait être indifférent, qu'il entre pour de notables proportions dans la composition des éléments de l'organisme, qu'il doit se trouver en abondance dans les aliments les plus importants, et que l'absence de l'azote dans ceux-ci se fait sentir d'une façon nocive sur la nutrition et occasionne de sérieuses maladies. Ce gaz circule d'ailleurs dans le sang, et par ses échanges endosmotiques ou exosmotiques, influe sur les divers états de l'organisme. Il est absorbé par toutes les surfaces du corps avec lesquelles on le met en contact, et dans les actes intimes de la nutrition il diminue par sa présence les oxydations comme les pertes organiques et abaisse la température.

Les partisans rappelèrent les expériences de Nysten, de Lecomte et Demarquay, de Lemoine, et d'autres, pour démontrer l'action sédative de l'azote sur le cœur et sur

la fibre musculaire lisse, comme sur la douleur et l'inflammation, action différant à la fois et de celle de l'oxygène et de celle des autres gaz non comburants. Ils mentionnèrent les expériences du Dr Steinbruck qui traite les phthisiques en les faisant respirer dans des cabines où il augmente graduellement la proportion d'azote, et voit leur chaleur morbide diminuer, le pouls s'abaisser, la digestion, comme d'ailleurs, les autres fonctions organiques, s'améliorer.

Les faits cliniques ne manquèrent pas pour appuyer l'action de l'azote et des eaux nitrogénées qui, sans lui, ne seraient plus que de simples eaux potables.

De toutes ces considérations, la Société espagnole d'hydrologie conclut, entre autres choses, que « les caractères de l'azote commun ne peuvent faire nier les actions de l'azote thermal, auquel il paraît logique et rationnel d'attribuer les changements avantageux et permanents qu'éprouvent les malades dans les stations de Panticosa, Caldas de Oviedo, etc. ; ce gaz thermal et les eaux qu'il caractérise exercent une action sédative sur le système nerveux et les processus inflammatoires, modifient en outre les actes intimes de la nutrition, et s'opposent aux combustions anormales et exagérées dues à ces mêmes processus ; en ce faisant, les eaux nitrogénées sont efficaces pour éviter parfois et parfois retarder l'évolution du tubercule, et même, si celui-ci est limité, elles peuvent guérir la lésion locale et l'empêcher de se généraliser.

Dans un Mémoire sur « *la valeur des eaux de Cauterets dans le traitement de la phthisie pulmonaire* lu au Congrès international de Séville, en 1882, « je cherchai dit le Dr

Duhourcan à mettre de nouveau en relief, comme depuis je l'ai fait dans d'autres écrits, notamment au Congrès d'hydrologie de Biarritz, le rôle que jouent le gaz azoté et la matière organique tenus en dissolution dans les eaux sulfureuses des Pyrénées et je déclarai que pour moi, à considérer la faible proportion de principes dissous dans ces eaux, le gaz azoté et la barégine doivent entrer en ligne de compte pour expliquer leur action thérapeutique; car, disais-je, si la somme des principes salins des eaux de Cauterets, par exemple, dépasse à peine 20 centigrammes par litre, la matière organique (qui renferme 7,37 pour 100 d'azote), en représente la sixième ou huitième partie, et le gaz azoté s'y mesure par 24 à 25 centimètres cubes. Or, ce ne sont point là des quantités négligeables. Pourquoi, dès lors, refuser toute action à ces deux principes.

« A tous les arguments mis en avant pour expliquer l'action de ces principes azotés et leur absorption, j'en ajoutai un qui me parut d'une importance extrême, et que j'empruntai, comme je l'ai déjà dit, aux expériences si remarquables du professeur Berthelot.

« Par ailleurs, j'ai eu à plusieurs reprises l'occasion d'insister sur ce rôle de l'azote dissous dans les eaux minérales et principalement dans les eaux sulfureuses. C'est ainsi que, dans la *Revue médicale* et scientifique d'hydrologie pyrénéenne j'ai touché maintes fois à ce sujet; mais je n'ai pas été le seul à y défendre cette opinion. Ce rôle de l'azote a paru, en effet, assez certain et sérieux, à mon savant ami, le Dr Garrigou, pour qu'il n'ait pas craint d'écrire, dans cette même revue que

j'avais fondée avec lui, en 1884, les lignes qui suivent : « c'est en s'appuyant sur la présence de l'azote dans l'eau de la Raillère, azote qui contribue, d'après lui, à l'effet sédatif de cette source, que le Dr Garrigou, dans un rapport officiel qu'il faisait sur leurs demandes aux ingénieurs de l'État, s'est formellement opposé à la descente de la Raillère à Cauterets, il redoutait la perte de l'azote dans cette descente. »

« Au reste, déjà l'éminent hydrauloque avait fait ressortir dès 1882, devant le Congrès de Dax, un mois après que je l'avais défendu au Congrès de Séville, ce rôle de l'azote gazeux, dosé par lui dans les eaux des Pyrénées. Il avait mentionné, en effet, les quantités notables de ce gaz tenues en dissolution dans les sources des Pyrénées Occidentales fait qui, à son sens, distingue ces sources de leurs similaires de la partie orientale de la chaîne, et il avait déclaré que pour lui, l'azote des Eaux-Bonnes, de Cauterets et de Baréges possède un rôle actif, et qu'il est certainement absorbé par l'estomac. »

Depuis, la question de l'azote des eaux minérales a pris rang dans les études d'hydrologie française.

Au congrès de Biarritz, deux communications des plus instructives furent faites, l'une par le Dr Saenz Diez *sur l'étude chimique des eaux gazotées d'Espagne en général*, l'autre par le Dr Ximenez de Pedro sur les eaux de Uberuaga de Ubilla. A la suite de la discussion soulevée à ce sujet, et à laquelle prirent part le Dr Duhoureau et le Dr Daudirac, ce dernier fit ressortir avec une originalité de vues et une conviction profondes le vrai rôle de l'azote dans les eaux minérales qui « grâce à cet élément

conclut-il, réveillent les fonctions de l'appareil glandulaire gastro-intestinale, et sont essentiellement réparatrices, quelle que soit leur voie d'absorption ».

Quelques temps après, le Dr Ch. Bovet portait la question devant la société d'hydrologie de Paris. Rappelant les travaux des hydrologues espagnols et leur demande faite au Congrès de Biarritz relativement à l'admission des eaux azotées dans la nomenclature française des eaux minérales, il disait : « Si jusqu'ici nous ne sommes pas encore fondés à regarder l'azote comme la matière prépondérante réellement active de ces eaux, rien d'autre part ne vient à l'encontre de cette considération. Dans ces conditions, comment ne pas convenir par déduction, et à défaut de substances minérales bien définies, que l'azote rencontré dans les eaux dites indéterminées constitue le principe prépondérant, suffisant par lui-même pour entraîner la dénomination d'*eaux azotées?*... Sans vouloir attribuer à l'azote une valeur que les données scientifiques n'ont pas encore justifiée, nous n'avons pas le droit de nier son importance thérapeutique relative, et nous pensons que dans les eaux azotées ce gaz est l'agent *assimilateur*, et qu'il mérite de servir de type à cette catégorie d'eaux appelée chez nous indéterminées. »

Si quelques restrictions furent opposées à ce moment aux opinions du Dr Bovet par le Dr Caulet, relativement aux eaux administrées en bains, et par le Dr Breuillard, qui voulait étendre ces réserves à l'eau employée en boisson, ce dernier n'hésita pas à déclarer, qu'au moins, au point de vue des inhalations, les propriétés de l'azote lui paraissaient mériter une étude approfondie ;

« car ce gaz possède dans le humage un effet calmant et dans les eaux sulfureuses, il modère peut-être l'action irritante de l'acide sulfhydrique comme dans l'air atmosphérique il tempère l'excitation propre à l'oxygème pur ».

De son côté, dans ses études sur Luchon, le Dr Lavergne s'est montré disposé à accorder à l'azote une part dans les effets du humage purement gazeux, comme on sait de cette station.

Je rappellerai enfin, que le professeur Jaccoud, dans ses cliniques, attribue aux eaux de Panticosa et de Urbernaga, qu'il qualifie d'eaux *salino-azotées* des propriétés réelles contre la phthisie pulmonaire, propriétés qui seraient dues surtout, d'après lui, à l'azote que ces eaux renferment.

CHAPITRE II

CHIMIE BIOLOGIQUE.

C'est à la chimie biologique que revient l'honneur d'avoir rendu à l'azote le rôle important qu'il joue dans la vie organique. Ce rôle a été bien mis en lumière dans les cours de physiologie végétale appliquée donnés par le professeur Dehérain au Muséum d'histoire naturelle.

Briessingault est le premier qui ait cherché à voir si l'azote atmosphérique exerce une action sur la végétation. Dans ses cultures à Béchelbronn, en Alsace, il a vu que par les récoltes on enlevait toujours au sol plus d'azote qu'on n'y en avait introduit par les fumures et les engrais. Cet azote est-il fourni par la pluie, la neige, la rosée?

Sous l'influence électrique (foudre), les deux éléments de l'air, azote et oxygène, s'unissent pour former des vapeurs nitreuses ou de l'acide azotique, comme Cavendish l'a obtenu au moyen de la bobine de Rumkorff.

L'ammoniaque dégagée du sol vient saturer ces acides azotés, et la pluie les porte, dans les terres, comme l'ont démontré MM. J. Barral, Marie Davy, Georges Ville, Sach, Schlasing, Meyer et d'autres encore, qui ont reconnu expérimentalement la part réelle que prennent

l'azote et l'ammoniaque atmosphériques dans la végétation.

Néanmoins, cette part est bien petite, parfois même nulle, étant données certaines conditions accessoires, si bien qu'on ne saurait trouver là l'origine principale de l'azote qui soutient les plantes dans les sols abandonnés à la végétation spontanée, tels que les prairies et les forêts. Les expériences de M. Truchot sur les terres d'Auvergne non engraissées ont confirmé que l'azote de l'air est directement fixée par ces terres mêmes. D'un autre côté pour le professeur Dehérain, l'emploi des engrais carbonés détermine la fixation dans le sol d'une quantité d'azote atmosphérique considérable ; mais par quelle réaction ?

Cet azote peut-il être saisi directement par la plante? M. Boussingault et d'autres l'ont nié : M. G. Ville l'affirme, et les travaux de M. Berthelot sont venus apporter à cette affirmation un sérieux appui.

Le professeur du Collége de France a montré, en effet, que certaines substances organiques sont capables de s'unir directement à l'azote gazeux quand celui-ci a été modifié par les effluves électriques ; de plus, il a construit d'ingénieux appareils qui lui ont permis de prouver que la fixation de l'azote par la matière organique avait lieu sous l'influence de tensions électriques beaucoup plus faibles, telles que celles qui se produisent incessamment dans l'atmosphère. « Dans tous les tubes sans exception, dit-il, qu'ils continssent de l'azote pur ou de l'air ordinaire, qu'ils fussent clos hermétiquement on en libre communication avec l'atmosphère, l'azote s'est fixé

décisives en faveur de la fixation directe de l'azote atmosphériquc. Le préparateur du cours de physiologie végétale, M. Bréal, a repris les recherches de MM. Helbriegel et Wilfarth et celles de M. Berthelot, qui ont reconnu l'existence, dans les nodosités radiculaires des légumineuses, de bactéries jouissant d'une énorme faculté fertilisante, et il a vu que les racines chargées de bactéries se signalaient par un accroissement extraordinaire et par un enrichissemcnt considérable en azote; ces plantes fixent par leurs racines garnies de nodosités à bactéries l'azote de l'air du sol dans la terre qui les porte: on voit ici quel rôle biologique important est celui des infiniment petits.

« Il est donc démontré par toutes ces expériences que les matières organisées, vivantes ou non, soumises, en présence de l'azote à des influences électriques variées, naturelles ou artificielles, absorbent une plus ou moins grande quantité de ce gaz que l'analysc chimique retrouve combiné dans les tissus. Mais l'action de l'électricité est nécessaire, et une matière organique servant d'intermédiaire assure mieux encore cette fixation de l'azote par un organisme vivant.

« Or, ces conditions ne se trouvent-elles pas réunies dans les eaux sulfurées, électriques et barigineuses des Pyrénées ?

« L'électricité des eaux minérales a été démontrée par les expériences de Scoutetten à Plombières, et ailleurs par celles de Lambron à Luchon, d'Armieux à Bargèes, de P. Bénard à Luxieul, et particulièrement par celle de Gigot, Suards à Cauterets ; j'cn ai résumé les conditions

et les résultats dans mon étude sur la *Métallothérapie* et les *eaux sulfureuses*. Les phénomènes électriques mis en jeu dans l'emploi des eaux thermales sont acceptés comme ayant une part dans l'action de ces eaux par la majorité des hydrologues, entre autres par M. Durand-Fardel, par les Drs Treuille, Jutier, Becquerel, de Vauréal, Bonnefoy, Constantin Paul, qui ont eu à traiter de la question, soit comme rapporteurs, soit incidemment devant la Société d'hydrologie, et enfin, par le Dr Daudirac, qui l'a abordée nettement devant le Congrès de Biarritz.

« Dès lors, y a-t-il rien d'étonnant, je le demande, à ce qu'un corps humain, dégageant de l'électricité par lui-même et plus encore au contact d'une eau minérale, absorbe directement, quand il est immergé dans cette eau électrogène et animalisée de son côté, les gaz qui y sont dissous, parmi lesquels l'azote, et puisse se les assimiler?

« Pour moi, je crois à l'absorption de l'azote thermal, que les eaux soient utilisées en boisson, en inhalations, douches ou bains. Cet azote thermal gazeux, ou faisant partie de la matière organique, véritable aliment réparateur et reconstituant, tient sans aucun doute une part dans le remontement des forces que procurent les eaux des Pyrénées aux nombreux malades qui recourent à elles. »

A côté de ces faits qui prouvent l'absorption directe de l'azote gazeux par les tissus organiques il en est d'autres non moins intéressants. Le Dr Marò Brù, dans son remarquable mémoire sur le rôle que joue l'azote dans

les eaux minérales, lu au Congrès médical de Barcelone en 1888, affirme qu'il a vu dans le laboratoire d'eaux azotées de Barcelone, que le sol mouillé par l'eau nitrogénée donnait dans les six ou sept jours une belle collection de grands champignons, tandis que là où le sol était mouillé par l'eau naturelle il ne poussait aucune plante; c'est là pour lui une nouvelle confirmation que l'azote est actif par lui-même, *per se*, et non qu'il agit, comme on pourrait le croire, en le considérant dans l'air atmosphérique, par simple soustraction d'oxygène. A ses yeux, l'azote doit être envisagé comme un médicament trophique, cellulaire, offrant aux protaplasmas un milieu ou un moyen de résistance spécial.

Cette absorption de l'azote atmosphérique par les végétaux avait déjà été bien étudiée en 1866 par M. Georges Ville. Celui-ci en traitant dans la *Revue scientifique* (n° 8) cette question de l'assimilation de l'azote par les plantes, avait montré que des graines semées dans du sable calciné, arrosées avec de l'eau distillée, cultivées dans une cloche en verre que traverse un courant d'air purifié, donnaient un excédent d'azote lors de leur récolte. Pourtant il n'avait ajouté au sable, dans lequel plongeaient les racines, que du phosphate de chaux, de la potasse, de la chaux, de l'oxyde de fer, du sulfate de chaux.

Il en a tiré cette conclusion que tout végétal a besoin de trouver à sa portée une certaine provision d'azote toute préparée. C'est dans leurs cotylédons que les légumineuses prennent cette quantité d'azote; les autres plantes moins bien douées devront le chercher dans le sol, sous forme d'engrais. Mais une fois leur germination

terminée, ces plants pourvus de *feuilles* à chlorophyle? *s'assimilent directement* de *l'azote* pris *dans le grand réservoir atmosphérique*, et forme par synthèse les substances albuminoïdes dont elles ont besoin pour croître et se reproduire. Plus tard, en recherchant quel était le meilleur engrais pour la vigne, M. Georges Ville est arrivé, après des expériences répétées, à trouver comme tel une formule de laquelle sont absents tous genres de produits azotés, et qui donne des résultats pratiques, des récoltes plus abondantes que d'autres engrais où entrent des produits nitrés. Le savant professeur affirme que cette absence *voulue* de matière azotée ne saurait nuire à l'effet de l'engrais, *au contraire;* c'est sa nouvelle formule au carbonate de potasse (ou bien de nitrate) qui lui a permis de dépasser le rendement obtenu par les anciens engrais. Il est vrai qu'en même temps il préconise la taille à long bois pour favoriser la multiplication des feuilles, c'est-à-dire des organes à la fois respiratoires et digestifs de la plante.

Cet azote que M. G. Ville a supprimé de l'engrais et qui est cependant indispensable au développement et à la fructification de la vigne, ce n'est pas ailleurs que dans l'air atmosphérique que celle-ci le puisera, soit au niveau des feuilles, soit au niveau des racines.

Et pourquoi, se demande avec raison le Dr Duhoureau, un organisme vivant, comme l'organisme animal, ne puiserait-il pas pour le maintien de sa vie dans cette même source azotée, dans ce même réservoir atmosphérique?

Le Dr Bétancès soutient que, vu la grande proportion

d'azote contenue dans l'atmosphère et la quantité qui existe dans l'organisme, l'action de ce gaz se fait sentir sur le plasma du sang et sur la nymphe ; elle maintient la composition de ces liquides à l'état normal et assure ainsi la nutrition interstitielle.

L'azote servirait donc, d'après lui, non pas à modérer par son inertie, comme on le prétend, mais à compléter l'action de l'oxygène. Celle-ci s'exerce sur les globules sanguins qu'elle revivifie, tandis que l'azote agit de même sur le liquide plasmatique. Aussi, tandis que l'oxygène en se combinant avec la matière colorante des globules, forme l'oxyhémoglobine, l'azote en s'assimilant au plasma, formerait l'*azoplasmine*, rendant ainsi normal et physiologique le liquide, où circulent, vivent et prospèrent les globules en état de santé.

On trouvera peut-être exagéré le rôle important attribué à l'azote dans l'économie humaine. Sans doute, il y a une différence entre la vie animale et la vie végétale ; mais pourtant c'est *la vie*. Où la science place-t-elle la vie abondante des plantes et le principe de l'agriculture ? Dans l'azote on a compris que là se trouve le véritable engrais. N'est-il pas permis de croire qu'il en est de même pour la vie animale dans sa partie dite végétative ? Il un est principe général de physiologie, c'est que l'être aspiré à ce qui satisfait un besoin, à ce qui, dans le moment, lui sert de complément.

Or, on sait combien l'homme, comme l'animal, aime la truffe. D'où cela vient-il ? Son parfum ? Un peu, mais c'est surtout, parce que quand on en a mangé, on sent, comme

dit le poète, le sang circuler plus chaud sous l'épiderme, on sent sa vie plus abondante. D'où cela vient-il ?

Un botaniste distingué, M. Chatain, vient de nous le révéler par les études spéciales qu'il a faites sur la truffe. Voici ses analyses :

La truffe de Dijon renferme	Eau 75 0/0		
	Matières sèches 25 0/0	Azote......	2,08
		Mat. organ.	20,42
		Cendres....	2,50
			25.00
La truffe de Tullins (Isère).	Eau 74 0/0		
	Matières sèches 25.	Azote	4,10
		Mat. organ.	18,20
		Cendres	2,80
			25.10

De là, il tire avec raison la conclusion suivante : « l'azote, base des matières albuminoïdes ou amylacées, explique les qualités de la truffe comme aliment plastique ; sa proportion est toujours considérable ; aucune substance n'en approche. »

CHAPITRE III

PHYSIOLOGIE.

I

Nous venons de voir le rôle important que joue l'azote dans la physiologie végétale et tout le parti qu'on en a tiré au point de vue de l'agriculture. Nous verrons que ce rôle n'est pas moins important dans l'organisme humain.

Je rappellerai d'abord que Wintrop Nysten, Lecomte et Demarquay ont montré que l'azote possède des effets sédatifs incontestables, qu'il anesthésie les plaies et produit un sommeil calme et réparateur.

Le professeur Fonssagrives a remarqué depuis longtemps que l'azote absorbé par les animaux dans leurs aliments ne suffit pas à leur entretien et à leurs dépenses physiologiques, et qu'ils doivent nécessairement emprunter une part complémentaire à l'azote atmosphérique ; celui-ci ne serait donc pas aussi inerte qu'on le croit généralement. Fonssagrives considérait comme puérile l'idée que ce gaz aurait été créé pour modérer l'activité excessive de l'oxygène, auquel il eut été plus simple de donner une activité moindre. L'azote doit jouer, d'après lui un rôle important dans les phénomènes de la nutrition interstitielle; les matières protéïques de l'organisme tirent leur

azote à la fois et des aliments ingérés et de l'air respiré.

Il admettait donc, comme l'ont affirmé après lui le Dr Tarnier. Despales dans son opuscule sur l'*azothérapie* et le Dr Sieffermann dans ses diverses publications, que ce gaz s'absorbe par les poumons.

Paul Bert, Planer, Liebig, Regnault ont démontré depuis qu'il se fait une réelle absorption de l'azote de l'air par les voies respiratoires, où Joly et Ségalas l'ont retrouvé dans la proportion de deux pour cent d'oxigène (ce qui ne peut surprendre, puisque l'air expiré contient seulement *soixante-seize* volumes d'azote des *soixante dix-neuf* pour cent qui avait été inspirés) (1), mais il ont établi aussi qu'il s'absorbe par les voies digestives. Or, ces derniers faits ont été confirmés à l'Académie des sciences par Regnault et Reiset, d'après lesquels le sang tire son azote à la fois de l'air atmosphérique et des aliments azotés, ceux-ci le lui fournissant par dédoublement et directement de l'estomac. Reiset a prouvé encore que l'azote est aussi absorbé par la peau, mais en faible proportion.

Par ailleurs, Sestchenoff nous a appris que le sang dissout dix fois plus d'azote que l'eau pure dans les conditions ordinaires. Et comme, à ce qu'a fait voir Ternet, ce n'est pas le sérum, qui l'absorbe en cette quantité, force nous est d'admettre que l'hémoglobine et les globules, dans lesquels Cazeneuve l'a retrouvé le condensent par une faculté spéciale d'absorption, qui met en évidence son rôle biologique important. Magnus a achevé de le démontrer en prouvant que le sang artériel contient une plus grande

1. Brunner et Valentin. *Schrbuch der Phisiologie.*

quantité d'azote (25, 5 volume pour cent) que le sang veineux (9 volumes pour cent).

Quelle que soit son action dans les phénomènes de la vie il est certain que l'azote en a un, et je n'en veux pour dernier témoignage que l'affirmation du professeur Brown-Séquard à la Société de Biologie, devant laquelle il faisait ressortir l'importance de l'azote dans la respiration. Après avoir montré que l'asphyxie chez un animal à qui l'on fait respirer un mélange déterminé d'acide carbonique et d'*air* se produit MOINS VITE que chez celui qui respire la même proportion d'acide carbonique mêlé D'OXYGÈNE SEUL, il en attribue la cause à ce que l'acide carbonique dans le premier cas était mêlé D'AZOTE.

II. — ACTION PHYSIOLOGIQUE DE L'AZOTE.

Le Dr Siefferman de Benfeld a publié dans la *Gazette Médicale*, journal très apprécié de Strasbourg, les très intéressantes expériences faites par le Dr Mermagen sur les inhalations d'azote. Nous allons en reproduire les passages principaux.

« Quand on fait respirer au malade (1) de l'air auquel on ajoute de l'azote dans la proportion de 2 à 7 pour 100. Les symptômes que l'on observe sont assez clairs et se répètent avec une fixité suffisante, pour que nous puissions nous croire autorisé à les attribuer à ces inhalations.

1. Ces expériences ont été faites sur des phthisiques.

Voici ce que l'on observe :

« 1° Dès les premières inspirations le malade affirme qu'il peut respirer plus facilement : la dyspnée diminue en même temps que survient une sensation de bien-être général.

Le pouls devient petit, souvent filiforme : l'artère radiale se contracte. Les malades affaiblis, anémiques et nerveux éprouvent, tant que dure l'opération, du vertige, une sensation de faiblesse et de pression dans la tête, qui souvent va jusqu'à causer la syncope. Ces symptômes ne s'observent que dans les deux ou trois premières séances, et sont plus ou moins accentués selon la quantité de nitrogène employée.

« 2° Un symptôme constant, selon Mermagen, c'est la suppression des sueurs nocturnes, le plus souvent dès la deuxième ou la troisième séance. D'autres auteurs, parmi lesquels Kohlschutter, disent qu'au lieu de diminution ou suppression des sueurs, il y a augmentation, ce qui est dû, d'après M. Mermagen, à ce que ces professeurs font inspirer aux malades un air qui contient jusqu'à 96 pour 100 d'azote, c'est-à-dire presque toxique.

« 3° Un autre effet des plus surprenants c'est la rapide disparition (après 15 jours de traitement) de la solidité due à l'infiltration tuberculeuse du vertex, et la réapparition du bruit vésiculaire accompagnée de petits râles humides et de sonorité tympanique. Selon M. Kohlschutter, la températare augmenta jusqu'à 40°, coïncidant avec la disparition de l'infiltration du vertex, et procédant, par conséquent, d'une fièvre de résorption. Le désaccord entre M. Kohlschutter et le Dr Mermagen, sur ce

point comme sur plusieurs autres, provient de ce que tandis que le second n'ajoute que de 2 à 7 pour 100 d'azote à l'air atmosphérique, le premier met pour le moins 11 pour 100, et arrive quelquefois à employer les inhalations d'azote pur. M. Krull a prouvé que pour obtenir de bons résultats de la médication on ne doit soustraire à l'atmosphère que l'on fait respirer aux patients ni plus de 7, ni moins de 2 pour 100 de son oxygène, d'où l'on déduit que les résultats obtenus par M. Kohlschutter doivent être attribués à l'exagération des doses (1).

« 4° Tous les auteurs sont d'accord sur l'effet soporifique des inhalations d'azote. M. Mermagen dit qu'il a vu plus d'un malade s'endormir en prenant l'inhalation ; d'autres, que la toux et la dyspnée empêchaient de dormir pendant la nuit, sont arrivés à dormir pendant 8 heures consécutives.

« 5° L'appétit augmente également d'une manière sensible, et par conséquent le malade se nourrit davantage.

« 6° Les inhalations produisent aussi un bon effet sur la diarrhée colliquative, même chez les malades qui se trouvent à la derniere période.

La toux est soulagée durant le traitement, mais ceci est un effet passager pour l'ordinaire, et qui ne dure que pendant l'emploi du traitement.

« Comme nous venons de le voir, les effets des inhalations d'azote sur l'organisme sont assez importants, sur-

1. En réalité, les inhalations doivent alterner avec la respiration à l'air libre.

tout si l'on tient compte du genre de malades dont il s'agit. Ce traitement auquel ne doivent pas peu contribuer les expériences physiologiques de laboratoire est donc appelé à un grand avenir.

« Ainsi que nous l'avons déjà dit, la première idée de tous les expérimentateurs a été de l'oxygène de l'air pour le rendre moins comburant. Personne ne se préoccupait de l'azote, que l'on considérait comme un gaz indifférent, n'ayant aucune action sur la respiration ; qui n'était pas absorbé ; et qui, s'il l'était, n'agissait que d'une manière indifférente sur l'organisme.

« On ajoutait de l'azote à l'air parce que c'est le plus abondant dans l'air, de même que pour nous laver nous choisissons l'eau, de préférence à tout autre liquide, et que nous mêlons de l'eau au vin, quand nous craignons que le vin pur n'irrite l'estomac.

« Mais voyons ce qui se produit dans l'acte de la respiration ; la physiologie nous enseigne que les 21 parties d'oxygène dont l'air est formé avec 79 parties d'azote, il n'est absorbé que 4 1/2 pour 100 d'oxygène ; les 16 parties 1/2 qui restent sont expirées sans souffrir aucune altération. Jusqu'à présent personne ne s'est occupé de l'azote et l'on admet que les 79 parties sortent des poumons sans aucune modification.

« L'absorption d'oxygène est de 4 1/2 pour 100 dans les atmosphères normales ; mais si la pression diminue, l'absorption d'oxygène et la production d'acide carbonique diminuent également.

« M. Jourdanet fut le premier qui prouve que la solubilité de l'oxygène dans le sang est moindre quand la

pression barométrique est diminuée, et que les symptômes observés dans ce cas, et connus sous le nom de *mal des montagnes*, les vertiges, les battements cardiaques, la perte d'haleine, sont dus à unc modification du sang appelée anoxyhémie, laquelle consiste, comme son nom l'indique, dans une absorption insuffisante d'oxygène par les globules sanguins, et diffère de l'anémie ordinaire en ce quc dans celle-ci il y a diminution du nombre de globules.

« M. Legallois a prouvé, pour sa part, que l'inspiration à la pression ordinaire, d'un air contenant plus de nitrogène que d'ordinaire, produit une absorption d'oxygène moindre et une diminution de l'acide carbonique exhalé. Les expériences de M. Foenkel démontrent, de la même manière, que la diminution artificielle d'oxygène dans l'air produit les mêmes effets sur l'absorption de l'oxygène et la production d'acide carbonique, et par conséquent, une diminution dans les produits d'oxydation.

Tous sont d'accord sur ce point, mais personne ne se préoccupe de l'azote, et c'est pourquoi les symptômes observés quand on respire un air raréfié ne concordent point avec ceux que l'on observe dans un air hypernitrogéné.

« On observe que sur les points élevés le pouls est plein et tendu, la respiration difficile et gênée, l'appétit nul ou considérablement diminué. Au contraire, dans l'air hypernitrogéné, le pouls est petit, filiforme, la respiration facile, sans dyspnée ni aucun symptôme d'asphyxie ; l'appétit se maintient excellent ou est augmenté, de même que

la nutrition générale, puisque les malades augmentent de poids.

On observe dans ces cas un groupe de symptômes clairement caractérisés, dénotant un *retard* de la *nutrition* générale et une *faiblesse* de la *vie nerveuse*, ce qui ne peut être attribué à autre chose qu'à l'azote absorbé par la respiration pulmonaire, de même que l'oxygène. Il n'y a rien qui empêche que l'azote soit absorbé comme le sont les autres gaz irrespirables et délétères ; le nitrogène est l'antagoniste de l'oxygène, et de même que celui-ci, a des propriétés excitantes, irritantes et vivifiantes, celui-là a une action sédative, calmante et déprimante.

« Quand l'air a sa composition normale, ces effets se contrebalancent ; mais quand cet équilibre est rompu les effets produits sont selon le gaz qui prédomine. Comment expliquer autrement les symptômes de vertige, de faiblesse musculaire que l'on observe chez celui qui respire un air, auquel on a ajouté que 1 ou 2 pour 100 d'azote ? Comment expliquer, sinon par un effet de l'azote sur le système nerveux, les symptômes des centres sécréteurs, comme la surprenante impression des sueurs nocturnes qui, selon M. Adam Kiewiez, est un effet nerveux dépendant des organes centraux, de même que la production de sommeil est dépendante du cerveau ?

« Si nous cherchons d'autres preuves de l'action de l'azote nous les trouvons à pleines mains, bien qu'elles ne soient pas aussi directes. Ainsi, la thérapeutique fait un usage constant et journalier des substances très riches en azote. Qui ne connaît les effets des composés oxydés du nitrogène, du papier nitré par exemple, dont les fumi-

gations servent pour calmer les accès d'asthmes par l'acide nitreux et hyponitrique qu'elles produisent ? M. Botkin, de Saint-Pétersbourg, emploie dans les maladies du cœur un mélange d'oxygène et de protoxyde d'azote, qui calme la dyspnée, provoque le sommeil et calme la toux dans les affections pulmonaires.

« Nous nous abstenons, pour ne pas allonger cet article, de citer d'autres faits à l'appui des bons effets du nitrogène ».

Ce n'est pas seulement en Allemagne que les inhalations d'azote ont été expérimentées thérapeutiquement, car notre illustre confrère, le Dr Volenzuela, a publié sur ce sujet des ouvrages dont nous extrayons les paragraphes suivants :

On soumit dix sujets à deux inhalations journalières, d'une durée d'une heure chacune pendant quinze jours, d'un mélange d'air avec la moitié de son volume d'azote, sans varier leur régime ordinaire, et après avoir analysé préalablement leurs urines et l'air respiré.

« Au commencement de l'inhalation, les mouvements respiratoires, augmentaient en fréquence et en ampleur ; le pouls devenait aussi plus fréquent, plus dur et plus plein ; il y avait sensation de chaleur à la figure et aux extrémités, et une légère sueur générale commençait à se produire ; les veines devenaient plus perceptibles, la peau et les muqueuses augmentaient de couleur et le thermomètre accusait une élévation de 2 à 4 dixièmes de degrés dans la température, effet que dénotait une action générale éminemment stimulante ; mais à partir des 5 à 12 minutes le tableau était complètement ren-

versé ; avec la disparition de la sueur, coïncidait un calme général, qui succédait à la première agitation ; les mouvements respiratoires devenaient moins fréquents et plus superficiels que d'ordinaire ; la sensation du besoin de respirer diminuait ; le pouls recouvrait d'abord son rythme normal, puis se ralentissait ; la peau et les muqueuses devenaient pâles et la température commençait à diminuer à partir des quinze minutes jusqu'à la fin de l'inhalation où elle est descendue jusqu'à 2 degrés 3 dixièmes au-dessous de la température normale; le nombre des mouvements respiratoires arrive, dans les cas les plus accentués à n'être plus que de huit minutes, et le nombre de pulsations 50.

« L'inhalation terminée, la respiration continuait à être lente et tranquille, le pouls petit et la température tardait quelques heures à recouvrir son élévation ordinaire. Quant au système nerveux, il se présenta toujours de ce côté une diminution de l'excitabilité réfléchie, de la sensibilité de l'activité dans les mouvements volontaires et dans les déterminations de la volonté et la somnolence ou sommeil complet et physiologique.

« L'analyse de l'air expiré et de l'urine révéla une diminution de l'oxygène consumé pendant et après la séance d'un 10 ou 25 pour 100 ; de l'acide carbonique éliminé d'un 8 à 45 pour 100 ; et de l'urée évacuée dans les 24 heures d'un 12 à 30 pour 100 ; l'acide urique ne changea pas d'une manière notable.

« Les fonctions digestives n'éprouvent pas la moindre altération, mais la nutrition interstitielle augmenta considérablement, comme le démontre l'augmentation de poids

que j'ai observée, et dont l'importance variait de 300 à 1.500 grammes.

« Le contraste que l'on remarque entre les effets primitifs et les effets postérieurs m'obligea à entreprendre deux autres séries d'expériences : dans la première, je soumis cinq sujets à quatre inhalations journalières, d'une durée de 5 minutes chacune pendant 15 jours, par ce moyen, les seuls effets d'excitation générale se présentèrent : la température augmentait, de même que l'appétit, les forces digestives et l'activité musculaire et cérébrale : d'autre part, les analyses ne révélèrent aucune diminution du mouvement de désassimilation, mais plutôt de l'augmentation.

« Dans la seconde série, je soumis cinq autres sujets à deux séances journalières, comme dans les premières expériences, avec la différence, qu'au lieu de les soumettre brusquement à une atmosphère azotée, je faisais augmenter graduellement et peu à peu la proportion d'azote ; de cette manière les premiers phénomènes d'excitation ne parurent point, ceux de diminution des activités vitales se présentant tout aussitôt. »

Il faut observer de plus qu'il a vu la fréquence de la toux s'exagérer et la température s'élever jusqu'à 40°, symptômes dépendants des inhalations, et de mauvais augure. Pour Mermagen, l'élévation thermique coïncide avec la disparition du produit phlegmasique, et est par conséquent, une fièvre de réabsorption.

Ce manque d'accord est dû, dans notre opinion, à ce que Kohlschutter emploie les inhalations avec une plus grande quantité de nitrogène que Mermagen ; car, tandis

que celui-ci emploie la proportion de 2 à 7 pour 100, celui-là ne la descend pas au-dessous de 11 ; et même, a pratiqué quelquefois les inhalations avec de l'azote pur au point de causer des intoxications semblables à celles de l'acide carbonique.

En face de ces excès nous voyons Krüll qui a démontré que pour obtenir de bons effets de cette médication on ne devra soustraire à l'atmosphère des inhalations ni plus de 7 ni moins de 2 pour 100 d'oxygène.

L'action soporifique de l'azote aspiré est un fait admis par tous.

Mermagen a vu quelques patients s'endormir pendant l'inhalation ; et d'autres, que la toux et la fatigue ne laissaient point reposer ont dormi tranquillement huit heures durant après une inhalation ; toutefois l'amélioration de cette toux par irritation n'était que passagère.

L'appétit augmente, et c'est pourquoi la nutrition est plus réparatrice.

On a obtenu, même chez les malades épuisés par une diarrhée colliquative, l'atténuation de ce symptôme par les inhalations de ce gaz.

Pour compléter l'étude du nitrogène respirable, un des points que nous devons laisser bien établis et qui mérite quelque examen, c'est le sujet des inhalations et la manière de les pratiquer.

En résumé : l'étude de l'action du nitrogène en inhalation peut se diviser en divers aspects.

Son action physiologique, dans l'opinion commune des expérimentateurs, se développe de la manière suivante :

Dès les premières inspiraions le malade respire mieux ;

la dyspnée diminue en mêmc temps qu'un sentiment de bien-être général se produit, le pouls devient petit, souvent filiforme, et l'artère radiale se contracte.

Selon Mermagen, à partir de la seconde ou de la troisième séance un symptôme constant s'affirme, celui de la suppression des sueurs nocturnes. Kohlschutter assure au contraire qn'il y a exagéraleur de cet acte sécréteur.

Cette disparité dans les opinions défend assurément, comme nous l'avons déjà dit, de ce que ces expériences n'ont pas été pratiquées avec soin et que les conclusions ont été exagérées ; les sueurs persistent ou se développent uniquement dans les cas avancés de phthisie, et quand, dans l'expérience on fait inspirer aux animaux un 96 pour 100 d'azote, c'est-à-dire, une proportion presque toxique.

Un autre effet des plus surprenants c'est la rapide disparition de la solidité occasionnée dans les vertex pulmonaires par l'infiltration tuberculeuse, dont la lésion grave se corrige pour l'ordinaire dans les quinze jours de traitement. Dans ces cas d'infiltration pulmonaire caractérisée par le son mat dans la percussion et la respiration bronchiale avec des râles muqueux, on a écouté de nouveau, après le traitement, le bruit vésiculaire avec de petits râles humides, et à la percussion le son a été tympanique.

Bien que dans cette question Rohclschutter réfute les affirmations de Mermagen, il signale le même fait, car il a vu disparaître la solidité propre des inflammations chroniques du parenchyme pulmonaire ou des exsudats pleurétiques.

Ces inhalations se pratiquent de deux manières.

L'une au moyen d'appareils spéciaux par lesquels chaque malade respire directement et individuellement ; l'autre, consistant en salles d'inhalations, c'est-à-dire de petites pièces fermées où l'eau laisse échapper le gaz.

Lequel de ces deux procédés est le meilleur ? Analysons les faits.

Dans le premier procédé, le malade reçoit le gaz directement dans son appareil respiratoire, et expire, dans une atmosphère libre, les produits de sa respiration, principalement de la vapeur d'eau, de l'acide carbonique et des matières exhalées par sa surface cutanée.

Pour respirer le malade doit faire la gymnastique respiratoire particulière à celui qui doit respirer dans un espace relativement petit, et de plus par la bouche ; d'où il résulte qu'il met un peu toutes ses forces respiratoires en dilatant sa cavité thoracique, et en agrandissant le champ respiratoire au moyen d'inspirations profondes et répétées.

Il y a plus ; si, d'autre part, nous voulons réfléchir, dit le Dr Duhoureau, au rôle de l'azote dans la cure de certaines maladies, de la phthisie pulmonaire par exemple, nous pourrons, avec le Dr Bertran Rubio, examiner les faits au point de vue de la microbiologie, et en tirer des conséquences neuves et originales tout autant que fondées et légitimes. Des considérations diverses sur la vitalité des microbes, tels que l'*aspergillus niger*, le vibrion septique, le microbe du rouget, vitalité qui varie selon les milieux et même suivant les positions où les microbes sont placés, l'érudit médecin catalan tire cette conclusion que

« les grandes manifestations de la vie cellulaire dépendent d'actions qualitativement et quantitativement très petites ». Il admet que notre organisme et un agrégat de cellules microscopiques répondant comme des micro-organismes autonomes à l'action des modificateurs cosmiques. L'azote inhalé, en vertu des lois d'osmose et de diffusion, pénètre dans l'organisme, se dissout dans les liquides cellulaires, se distribue dans tous les tissus, en constituant ce qu'on peut appeler une atmosphère interne. Une fois l'organisme imprégné d'azote, l'équilibre osmotique s'y trouve établi, et pour qu'il se trompe, il faut ou que l'azote s'élimine sous la forme gazeuse, ou qu'il se fixe dans les organes sous forme de composés plus ou moins stables, en plus ou moins grande quantité. Mais l'équilibre étant de fait toujours rompu et en oscillation constante, par suite même de la continuité de la vie, on s'explique que la quantite d'azote expiré, soit toujours moindre que la quantité inspirée. Ne pouvant pas vérifier si cet azote s'échappe par quelque autre émonctoire que le poumon, force nous est d'admettre qu'il entre en combinaison avec les éléments cellulaires normaux. Par là serait pour ainsi dire confirmée l'hypothèse qui attribue à ces combinaisons de l'azote un effet de renforcement, comme Bordeu, je pourrais dire de remontement, des éléments cellulaires, et l'action thérapeutique de l'azote consisterait dans l'augmentation de résistance du milieu contre l'activité du microbe. Par conséquent, l'azote viendrait à être cause de la mort du micro-organisme pathogène sans être directement microbicide.

C'est de cette façon surtout que, pour ma part, j'ai

expliqué dans mes écrits, ou devant les sociétés savantes auxquelles j'ai l'honneur d'appartenir, l'action des eaux de Cauterets dans les maladies bacillaires, telles que la phthisie ; ces eaux, comme leurs congénères des Pyrénées, agissent plus sur le terrain que sur la graine.

Si l'on admet que le gaz azote agit en déplaçant un certain volume d'oxygène du volume d'air inhalé dans les salles d'aspiration ou de humage, il suffira de se rappeler que la vie des épithéliums, comme celle des hématies ou du microbe tuberculogène, est essentiellement aérobie.

On comprend donc que le mélange hyperazoté, et par suite hypooxygéné, doit amener forcément un arrêt dans la marche de l'oxydation des organites normaux ou pathogènes. De là, les effets calmants de la cure azotée.

Et tandis que se modère l'hyperthermie locale, due sans doute à l'excès d'activité nutritive des cellules, suractivité occasionnée elle-même par les diastases provenant des germes pathogènes, on voit se suspendre des phénomènes de végétation du microbe dus à la même cause. Ainsi s'explique-t-on qu'à la sédation locale succède un arrêt ou une diminution des phénomènes morbides généraux, tels que la fièvre, l'amaigrissement, etc...

Cette façon d'apprécier l'action curative de l'azote atteindra la solidité d'un fait positif si l'on établit un parallèle entre ce qui se passe chez un phthisique soumis à l'usage de ce gaz, ou des eaux azotées, et ce qui se produit dans un matras de culture où se développe la vie d'un ferment aérobie soumis également au contact de l'azote. Si, par exemple, on soumet de la levure de

bière au régime des inhalations azotées en la faisant vivre dans une atmosphère d'azote, infailliblement survient la sédation de tous les phénomènes par lesquels se révèle son activité ; on peut dire que la fièvre diminue dans le matras, car on voit diminuer les quantités d'acide carbonique exalé et l'alcool réduit, tout comme diminue la quantité d'urée excrétée par le phtisique quand s'apaise ou cesse chez lui l'hyperthermie produite par le processus de l'infection bacillaire.

Tous ces faits expérimentaux ont été suivis et contôlés par le médecin de Barcelone dans le laboratoire microbiologique de notre ami commun, le Dr J. Ferran.

Or, je le demanderai avec le Dr Bertran Rubio, y a-t-il rien d'exagéré ou d'illogique à admettre que l'azote exerce son action curative, dans les processus bacillaires en particulier, en agissant sur la vie des micro-organismes aérobies, et après son absorption, sur la résistance du milieu, grâce à sa combinaison avec les éléments cellulaires des tissus ?

Il me resterait à exposer les circonstances pathologiques dans lesquelles l'azote a une action curatrice nettement indiquée. On comprendra qu'après les pages consacrées à établir cette action je m'en tienne à une énumération sommaire des vertus thérapeutiques de ce gaz. C'est surtout en inhalations qu'il est employé, dans les maladies des voies respiratoires, il rendra ainsi de signalés services. Pas n'est besoin de dire qu'il guérira ou améliorera les catarrhes noso-pharyngés, l'ozène, les angines, les laryngites plus ou moins rebelles ; il agira de même contre les vieilles bronchites, et plus particulièrement

dans l'emphysème et chez les asthmatiques ; la coqueluche, les toux nerveuses et les autres névroses même lui devront du soulagement. Les eaux sulfureuses azotées des Pyrénées ont toutes assez fait leurs preuves dans ces cas, comme les eaux nitrogénés, artificielles ou non, de l'Espagne.

Absorbé en boisson, et utilisé en bains, l'azote, par ses vertus toni-sédatives, trouvera ses applications, dans la pathologie de l'estomac et des voies digestives, contre le défaut d'appétit et les dyspepsies, surtout contre la dyspepsie flatulente. Les catarrhes des voies urinaires, la gravelle urique, pourront être aussi avantageusement modifiés par les eaux azotés, surtout par certaines eaux naturelles, comme celles de Mauhourat, à Cauterets, par exemple. Il n'est pas jusqu'aux affections propres au beau sexe qui ne puissent être amendées par ces mêmes eaux nitrogénées.

Enfin, dans certaines maladies générales, comme l'anémie, la chlorose, le nervosisme, l'azote de ces eaux, contribuera au relèvement des forces affaiblies et au rétablissement des santés compromises : c'est en toute sincérité que je le dis !

Ajoutons à cela certains phénomènes, d'ordre général aussi, signalés par Mermagen (de Mannheim), et confirmés par Tiefferman (de Benfeld), comme dus à l'absorption directe de l'azote, tels que la suppression des sueurs nocturnes, la diminution et même la disparition de la diarrhée chez les malades les plus affaiblis, l'augmentation de l'appétit, et par suite un relèvement de la nutrition intime et de la vie nerveuse. De son côté, le Dr F. Valenzuela,

à Madrid, a reconnu que par l'action de l'azote, la nutrition interstitielle augmente, comme l'a démontré l'accroissement de poids observé chez ses malades, lequel varia de 300 à 1500 grammes ; pour lui, il explique les effets que je viens de signaler par l'action antifébrile, sédative, et indirectement reconstituante de ce gaz.

OBSERVATIONS

OBSERVATION I

Asthme.

Alexandre Pourtalé (de Buenos-Ayres), demeurant à Paris avec sa famille, avenue du Bois de Boulogne, 12, est un enfant de 14 ans, robuste, et avec l'apparence d'une santé parfaite. Il est traité par M. le Dr Caulet qui, ayant déjà essayé sur lui avec succès les inhalations d'azote, à Saint-Sauveur, lui conseille de suivre un traitement à l'établissement des eaux azotées de Paris.

Le malade est asthmatique depuis l'âge de trois ans. Il a toutes les nuits des accès de suffocation, et il est obligé pour dormir de prendre des narcotiques (généralement du laudanum).

A l'auscultation, on trouve des râles ronflants et des râles sibilants en arrière, à la base des poumons. En avant, aux sommets il y a exagération du bruit respiratoire se rapprochant des râles ronflants.

Suivant la prescription du Dr Caulet, le malade commence son traitement le 3 novembre 1888. Les inhalations d'azote se font régulièrement, tous les jours, pendant dix minutes d'abord, puis pendant quinze et vingt minutes. Or, dès le second jour, le malade accuse une amélioration. Il dort mieux, et dès le 10 novembre, il arrive tout joyeux à l'établissement, déclarant

qu'il n'a plus besoin de prendre du laudanum pour dormir et que le brouillard du matin ne provoque plus des accès de suffocation.

Le traitement a été suivi jusqu'au 23 novembre, après constatation du calme parfait et du sommeil le plus tranquille plusieurs nuits de suite. La respiration est devenue normale.

Remarque. — M. le Dr Caulet nous affirme, d'après ses observations, qu'il y a *« des malades à azote »*, chez lesquels une amélioration se produit dès la première séance d'inhalation. Cette observation se trouve confirmée bien souvent à l'établissement. On sait ce qui arrive chez les plantes qui à certains moments ont « faim d'azote », comme on l'a dit. Si cet élément leur manque elles périssent ; si elles se trouvent en abondance, elles se développent avec rapidité.

Cette observation a été prise par M. le Dr Richard.

OBSERVATION II

Tuberculose.

Nicolas Obejero, 45 ans, 10, rue Saint-Georges, est tuberculeux depuis plus de quatre ans, et il est dans une période avancée de la maladie. Depuis deux mois il a des vomissements qui ne lui permettent de garder qu'une partie des aliments. Il éprouve une grande répugnance pour toute nourriture.

S'étant décidé (3 novembre 1888) à essayer pour boisson l'eau azotée, les vomissements se sont arrêtés dès le quatrième jour et il a recouvré l'appétit. Le malade a vécu jusqu'en 1890 sans avoir vu les vomissements se reproduire et buvant presque toujours aux repas de l'eau azotée.

OBSERVATION III

Asthme.

Mlle Julia Michels, demeure 59, rue du Rocher. Elle est âgée de 20 ans, de tempérament lymphatique et de bonne constitution. Son grand-père était asthmatique.

Elle est malade depuis l'âge de dix ans. Son premier accès est survenu à la suite d'une bronchite.

Depuis lors elle y est sujette, et ses accès se renouvellent à peu près tous les quinze jours ; ils durent deux et trois jours.

La malade, accompagnée de sa mère, très intelligente, se présente à l'établissement le 9 septembre 1889. Elle est prise d'une grande suffocation. Et présente tout le faciès des asthmatiques. A l'auscultation on trouve de tous côtés des râles ronflants et des râles sibilants se mêlant les uns aux autres dans un désordre respiratoire complet. Gorge rouge. Amygdales engorgées.

9 septembre. — Commencement du traitement. Boissons. Inhalation de gaz azote de 15 minutes. Pulvérisation d'eau azotée.

10. — La nuit a été plus calme. Légère exacerbation à 6 heures du matin. Séance comme celle d'hier.

11.— Nuit calme. Le sommeil de la nuit n'a pas été troublé. Pas d'exacerbation dans la matinée.

12. — A partir de ce jour la malade suit régulièrement son traitement. Elle n'éprouve plus de suffocation.

27. — Jusqu'ici le calme persiste. On entend toujours des ronflements à la poitrine; mais ils sont plus doux, égaux partout et réguliers. La respiration est facile. Mais les règles surviennent et un commencement de crise se déclare. Cette crise est arrêtée par une inhalation de trente minutes. La malade commence à se croire guérie.

3 octobre. — État satisfaisant. Il n'y a pas eu de nouvel accès. On entend à droite au sommet un peu de ronflement.

7 octobre. — Tout bruit anormal a disparu. La respiration est très bonne.

12 octobre. — Par suite d'un refroidissement, en soirée, l'accès revient ; mais, dans la nuit un peu agitée, il ne se produit qu'une faible suffocation.

13 octobre. — On retrouve les râles ronflants ; mais plus doux que pendant l'accès précédent. A gauche, à l'angle de l'omoplate il y a une zône de respiration normale.

14.— Nuit mauvaise. Suffocation. Râles sibilants et ronflants. Inhalation d'une demi heure matin et soir.

15 octobre. — Pas de crise. Nuit tranquille (du 14 au 15). Sommeil. Râles sibilants partout, mais doux et non discordants. Pas de bruits désordonnés comme d'ordinaire. Une seule inhalation

16. — L'amélioration se maintient. Nuit calme. Bon sommeil. Légers ronflements à droite de plus en plus doux. Respiration puérile à gauche.

17. — Nuit très bonne. Léger sifflement à gauche sous l'omoplate, et ronflement très peu marqué en avant au sommet. Partout ailleurs respiration normale, quoique le murmure vésiculaire soit plus marqué à droite qu'à gauche.

19. — Nuits calmes. Bon sommeil. Quelques ronflements doux, disséminés.

20. — A partir de ce jour la malade qui trouve, à chaque accès, un grand soulagement dans le traitement, se décide à le continuer le temps qu'il sera nécessaire pour obtenir la guérison; mais elle refuse de faire les irrigations pharyngiennes, qui pourtant jouent un rôle important dans ces prescriptions. Elle se soumet, comme il arrive à ces malades, à certaines épreuves imprudentes, pour savoir si réellement elle s'est améliorée. Ainsi :

20. — Hier soir elle a assisté à la fête du Palais de l'Industrie. Malgré son costume de bal, malgré les courants d'air qu'elle a sentis, et les variations de température qu'elle a eu à subir, soit dans la salle, soit à l'entrée et à la sortie, elle n'a pas éprouvé la moindre suffocation.

24. — L'amélioration ne se dément pas. La respiration devient normale partout, malgré les fêtes de nuit, les bals, l'opéra, etc. Sa mère vient annoncer la visite de son médecin, très satisfait, dit-elle, du traitement.

29. — Règles. Hier soir vers dix heures, avant l'apparition des menstrues, accès de suffocation, qui n'a duré que trois quarts d'heure. Pourtant jusqu'au 2 novembre on trouve dans la poitrine des râles ronflants et sibilants doux, et la malade tousse.

6 novembre. — Les bruits anormaux ont disparu, et la toux a cessé. La malade est de plus en plus décidée à continuer son traitement ; mais elle refuse toujours les irrigations pharyngiennes, malgré l'engorgement des amygdales. Elle remarque que si les accès n'ont pas cessé complétement leur intensité et leur durée sont bien moindres.

4 décembre. — L'époque des règles arrive sans accidents bronchiques. Quelques râles sibilants légers. L'inspiration est longue et profonde.

5. — Règles depuis hier à midi. Pas le moindre signe de crise.

27. — Malgré le mauvais temps et malgré l'influenza, Mlle M... se trouve de mieux en mieux. Murmure vésiculaire doux.

20 janvier 1890. — Commencement de suffocation qui cède facilement à l'inhalation.

27. — Sortie d'un bal, où il faisait très chaud, sans précaution. Refroidissement. Légère crise qui se manifeste par de la fatigue en montant les escaliers, et par quelques râles sibilants doux.

8 mars et 9 février. — Soirée à l'Opéra, et arrivée des règles avec une légère crise.

7 mars. — Encore une menace de crise (froid, 9°), qui paraît être la dernière.

Le reste du mois de mars, les mois d'avril et de mai, se sont passés sans accident, et Mlle Michel suspend son traitement.

La longueur du traitement nous paraît devoir être attribuée au refus de la malade de se soumettre aux douches pharyngiennes, pratique excellente, et qui devrait être appliquée dans toutes les affections catarrhales naso-pharyngiennes et même laryngiennes. C'est un traitement pour le moins très hygiénique qui mérite d'être recommandé.

Il semble inutile de faire remarquer que la persistance de la malade, malgré la longueur du traitement, est la meilleure preuve du soulagement qu'il lui faisait éprouver, et nous croyons qu'elle a été récompensée de sa persévérance par la guérison d'une affection dont elle était tourmentée depuis dix ans.

OBSERVATION IV

Asthme.

M. Boutard, de Villeneuve, demeurant 89, rue de Monceau, est âgé de trente-deux ans. Il a toute l'apparence d'une bonne constitution, et il est de tempérament lymphatique. Ce malade a été recommandé par M. le Dr Bonin qui a fait déjà d'autres essais très heureux à l'établissement.

M. de Villeneuve n'a pas d'antécédents qui permettent d'accuser l'hérédité. Il mène la vie de famille avec de hautes relations mondaines. Depuis dix ans il est sujet à des accès de suffocation ; mais ces accès ne surviennent que lorsqu'ils sont provoqués par sa présence au théâtre, au bal, au cercle, au café, parmi des fumeurs. A de certains moments, le malade vu par d'autres médecins, a pu être considéré comme tuberculeux.

La poitrine percutée donne partout de la sonorité. A l'auscultation, pas de râles ronflants ou sibilants. On entend des râles muqueux au sommet droit en avant et des deux côtés en arrière.

Le 5 mai 1790. — M. de V... commence son traitement qui consiste en boissons, inhalations et irrigations nasales et pharyngiennes. Dès la quatrième séance le malade essaie d'aller au théâtre et n'éprouve pas de suffocation.

15 mai. — On ne trouve plus de râles muqueux que dans deux points très limités : en arrière, à droite, au sommet, tout-à-fait à la partie externe, et à gauche, au milieu de la fosse sus-épineuse. Dès ce jour le malade se livre à plusieurs essais ; il reste au cercle au milieu des fumeurs, il s'enferme aux cafés et y respire, sans provoquer des accès, l'atmosphère qui leur est propre ; il va au théâtre sans inconvénient, etc. Ce n'est que lorsqu'il force trop imprudemment l'épreuve qu'il ressent quelque malaise.

30 mai. — Après avoir passé trois heures dans un petit théâtre où l'atmosphère était littéralement obscurcie par la poussière, M. de V... s'en va au cercle et y passe deux heures. Il prend froid en sortant, et pendant la nuit est pris de suffocation ; mais il estime que l'intensité de la crise n'a pas atteint le quart de ce qu'elle était avant le traitement.

4 juillet. — Mieux conseillé par l'expérience, le malade ne fait plus, depuis la dernière crise, des épreuves excessives. Revenu à ses habitudes ordinaires il n'a plus eu d'accès. On

n'entend pas le moindre râle dans sa poitrine. Sa respiration est pure et très douce. M. de V... est très heureux, très satisfait de son traitement, que de lui-même, il continue encore.

Remarque. — On remarque ici la rapide amélioration obtenue chez le malade qui semble commencer son traitement au moment même où se produisait la « faim d'azote » dans l'organisme.

OBSERVATION V

Anémie des pays chauds.
Ictère.

Deux enfants, Catinat Fouchard et Constantin Fouchard, le premier âgé de 14 ans et demi et le second de 13 ans, sont deux frères appartenant à une famille haïtienne récemment arrivée à Paris, rue Tronchet, 36.

Le 1er juin 1890, l'aîné (Catinat) était dans un état d'amaigrissement extrême. La famille craignait qu'il ne fut phthisique. Il avait la conjonctive pâle, la sclérotique jaune, les joues creuses, la face ictérique, et partout la peau jaunâtre. L'enfant très affaibli n'avait pas d'appétit. Il restait volontiers à la maison, et se sentait peu disposé à faire de l'exercice. D'ailleurs pas de lésion organique.

Il commence son traitement dès le 1er juin. Son frère (Constantin) n'est pas aussi amaigri. Il est pâle, avec la teinte un peu jaune des pays chauds ; mais il est bien portant et on suppose que le changement de climat suffira, sans traitement d'aucune sorte, à lui rendre une santé parfaite. Il se contente d'accompa-

gner son frère tous les jours à l'établissement, et s'en sans douter, sert de témoin dans cette observation.

Or, il est arrivé que le 25 juin Catinat avait si bien pris l'avance de l'amélioration sur son frère que spontanément la famille a envoyé le jeune Constantin suivre le même traitement.

Aujourd'hui les deux enfants sont très notablement améliorés (15 juillet).

Remarque. — Les teintes ictériques disparaissent très rapidement quand on les traite par la boisson d'eau azotée en abondance. Cette eau très diurétique semble produire un lavage parfait du foie aussi bien que des reins.

OBSERVATION VI

Tuberculose.

M. Paul Sayn, 9, rue Fromentin, a 26 ans. Il est employé. Sa constitution paraît bonne, et il est d'un tempérament nerveux. Son père épileptique est mort à 53 ans. Il a eu une tante tuberculeuse.

Jusqu'à l'âge de 21 ans il s'est très bien porté. Il est arrivé à Paris il y a cinq ans, et depuis lors il a une *bronchite* dont il ne peut pas se défaire. En novembre 1887, il a eu une congestion pulmonaire qui lui a produit pendant une quinzaine de jours des crachements de sang. Il a été soumis à un traitement par les inhalations fluorhydriques, et les crachements, dit le malade, ont cessé instantanément.

En 1889, il a eu la coqueluche, qui a duré des mois, et au mois de novembre, une nouvelle congestion pulmonaire et l'in-

fluenza. A la suite d'un fort accès de toux le malade s'est senti paralysé du côté gauche, et il est tombé de sa chaise, en syncope. Il a maigri notablement, il est triste, se fatigue au moindre travail, il a la fièvre le soir et il a perdu l'appétit. Il expectore abondamment, tous les soirs sa voix devient rauque. Soigné avec beaucoup d'intérêt (Dr Renard, 10, Place Clichy), on lui a parlé de fluxion du côté droit, à la base, où on lui applique périodiquement en arrière des pointes de feu, de même qu'en avant du même côté, au sommet. Vin créosoté.

Percussion. — Matité au sommet droit en avant et au niveau de l'angle inférieur de l'omoplate.

Auscultation. — Râles sous-crépitants en arrière au point mat. Au sommet, en arrière et en avant, obscurité du bruit respiratoire.

Pas d'examen microscopique des crachats.

Le malade commence son traitement le 20 février 1890, et le continue ensuite avec assiduité.

28 février. — Les râles ont disparu sous l'angle inférieur de l'omoplate à droite. La respiration est plus claire dans tout le lobe inférieur droit, en arrière. L'obscurité du bruit respiratoire persiste au sommet ; mais après avoir fait tousser le malade on entend le murmure vésiculaire pendant une forte inspiration. Il reprend visiblement des forces et avec une telle rapidité que le Dr Renard *émerveillé* (c'est son expression) est venu s'informer personnellement de ce qu'on avait fait à son client, dont la toux et l'expectoration diminuaient pendant qu'il retrouvait un grand appétit.

10 mars. — L'amélioration continue d'une manière indéniable. Avant le traitement M. Sayn pesait 115 livres. Le 10 mars il pèse 126 livres. Il a donc gagné 11 livres en dix-huit jours et cette amélioration, le Dr Renard, lui-même l'a reconnu loyalement, ne peut être attribuée qu'au nouveau traitement. L'expectoration a cessé. La respiration n'est pas encore très nette au

sommet droit, mais on entend au moins le bruit respiratoire affaibli. La matité a disparu. L'appétit est régulier.

23 mars. — On entend le bruit respiratoire au sommet droit mieux qu'auparavant, mais encore plus faible que du côté gauche qu'il est inutile de le dire, a toujours respiré normalement. Pas de râle. Appétit. A peine un peu de toux le matin. Le malade très satisfait fournit de longues courses et fait tout son travail sans fatigue.

6 avril. — La toux a cessé. Appétit excellent. Sonorité à la percussion ; mais toujours une légère différence d'intensité du bruit respiratoire moins marqué au sommet droit.

État général très bon.

20 avril. — Poids 127 livres. C'est une livre en plus. On entend partout le murmure vésiculaire.

11 mai. — Le poids du malade a encore augmenté de trois livres et arrive à 130.

28 mai. — A la suite d'un refroidissement pris en sortant du théâtre la toux se reproduit avec force ; crachats sanguinolents ; râles sous-crépitants, à droite entre l'omoplate et la colonne vertébrale. Bruit du sommet obscurci de nouveau. Le malade est très effrayé. En peu de jours il perd trois livres de son poids et revient à 127.

8 juin. — Encore un peu de toux. Sonorité partout. Pas de râles. Le bruit respiratoire revient au sommet droit.

Appétit. État général très bon.

29 juin. — Le malade a repris son poids de 130 livres. On entend bien le murmure vésiculaire à droite, au sommet, en forçant un peu l'inspiration. Le poumon reprend insensiblement sa souplesse. Plus de toux, plus d'expectorations. Le malade est gai, heureux. Son état général ne laisse rien à désirer. Il dort très bien toute la nuit, depuis dix heures du soir jusqu'à sept heures du matin. Il fait tout son travail sans fatigue. Il mange très bien.

Remarque. — La persévérance du malade dans un traitement invariable suffit à donner l'idée de l'importance qu'il y attache et de l'amélioration qu'il en retire. Le temps n'a pas paru trop long (20 février, 30 juin) à Sayn en vue du résultat obtenu. Ce malade qui s'affaiblissait de jour en jour était certainement condamné à périr abreuvé de vin créosoté, sous les badigeonnages de teinture d'iode, les vésicatoires et les cautérisations ponctuées, lorsqu'il a commencé ses inhalations au moment de « la faim d'azote ». Aussi l'amélioration a-t-elle été très rapide.

Il faut ajouter que les irrigations naso-pharyngiennes ne contribuent pas peu à la guérison de plusieurs maladies de la gorge et même du poumon. Les fosses nasales, l'arrière-bouche et le cul-de-sac pharyngien semblent être de véritables nids de microbes, que les douches pharyngiennes suffisent à détruire. Ces soins hygiéniques du nez et du pharynx devraient donc être aussi constamment mis en pratique que ceux de la bouche.

OBSERVATION VII

Empruntée à l'écho des Villes d'Eaux.

Madame R...., est une jeune femme de 28 ans, très intelligente, mariée et sans enfants.

Elle s'est toujours occupée d'études sérieuses et donne avec clarté tous les renseignements nécessaires sur les antécédents.

Son père, arthritique, souffrait d'une bronchorrhée qui n'a

jamais revêtu de caractère grave. Il est mort de résorption urineuse, à la suite de la rétention d'un calcul dans l'uretère gauche.

Madame R.... est d'un tempérament lymphatique et d'une bonne constitution quoique assez délâbrée. Malgré des irrégularités de régime dans son enfance et sa première jeunesse, elle s'est bien portée jusqu'à l'âge de 18 ans.

Depuis cette époque, sujette à des constipations, elle a perdu l'appétit et elle fait de mauvaises digestions. Après ses repas, elle se sentait oppressée, son estomac se tallonnait, elle ne pouvait supporter ni son corset ni la pression des vêtements.

Elle avait de belles couleurs qu'elle a perdues.

Elle a eu de la toux, elle maigrissait de jour en jour, et sa pâleur augmentait de plus en plus. Sa famille en arrivait à craindre une affection des poumons.

Elle a été assidument traitée et a reçu sans cesse des soins intelligents. Elle a été soumise à différents traitements : toniques, purgatifs, hydrothérapie, etc. ; elle a même fait une saison à Pougues.

Le 3 janvier 1889, le jour où la malade commence son traitement sous ma direction, elle est pâle et maigre. Elle travaille avec difficulté, il ne peut fixer son attention pendant quelques heures sans éprouver un grand affaiblissement.

A l'auscultation, les poumons et le cœur ne présentent rien d'anormal. Elle a pourtant quelques palpitations.

A la percussion de l'abdomen on trouve la sonorité caractéristiques le long de la ligne blanche, depuis la fourchette sternale jusqu'à sept centimètres au-dessous du nombril et elle s'étend de chaque côté à huit ou neuf centimètres de la ligne médiane. La palpation produit un chapottement très marqué qui s'entend même assez souvent par suite de mouvements spontanés.

La malade se plaint de l'abondance des crachats le matin, et

souvent dans la journée, de la mauvaise odeur de l'haleine et des insomnies que lui causent de si grandes fatigues.

Cet état est accompagné de tous les symptômes dyspeptiques qui sont la conséquence de la dilatation de l'estomac. La malade est profondément anémique, elle ne pèse que 47 kilogrammes.

Mme R.... commence (3 janvier 1889) son traitement qui est formulé de la manière suivante :

1° Prendre le matin à jeun un demi-siphon d'eau azotée ;

2° A l'établissement, traitement azothérapique, qui consiste encore en boissons et de plus en inhalations prolongées d'azote ;

3° Suspendre l'usage de toute autre médication (fer, noix vomique, liqueur de Fowler) ;

4° Lait et nourriture ordinaire. Eau azotée aux repas avec le vin. Exercice suivant les habitudes de la malade.

Dès les six premières séances la malade commence à éprouver quelque bien-être. Elle retrouve le sommeil et mange sans répugnance. Elle se décide, dès lors, à faire deux séances par jour, soit une heure d'inhalations (une demi heure matin et soir), et elle prend un litre et demi à deux litres de boisson dans les vingt-quatre heures, qui produise une diurèse abondante et constituent un lavage de l'estomac aussi facile qu'appréciable. Sous l'influence de l'amélioration très marquée dont elle se trouve si heureuse, la malade poursuit son traitement pendant deux mois avec la plus rigoureuse exactitude, et elle est récompensée de sa persévérance par la facilité avec laquelle elle reprend son travail habituel et parle du rétablissement de sa santé. En effet, elle n'éprouve plus de fatigue, elle mange avec appétit et en quantité suffisante sans éprouver les oppressions et les lourdeurs qui suivaient toujours l'ingestion des aliments. Les ballonnements du ventre ont disparu, la toux a cessé, l'haleine est pure, la sécrétion salivaire et bronchiale est devenue normale, le clapotement est à peine perceptible. A la percussion on retrouve la grande courbure de l'estomac au-dessus du

nombril. La malade est toute heureuse de se retrouver bien portante. Elle pèse (6 mars 1889), six kilogrammes de plus qu'au commencement du traitement; c'est-à-dire 53 kilogrammes au lieu de 47. Elle se dit elle-même transformée et sa famille la trouve méconnaissable. Depuis cette époque Mme R... a continué à prendre aux repas l'eau azotée avec le vin, le 30 octobre 1889, elle a augmenté encore en poids d'un kilogramme, et elle continue à jouir d'une santé parfaite.

Comme conclusion de cette observation je me borne à faire remarquer :

1° Que la malade n'a changé en rien sa manière de vivre et qu'elle a suivi pendant son traitement son régime habituel ;

2° Que la médication employée n'a consisté que dans le traitement azothérapique à l'exclusion de toute autre application ;

3° Que l'absorption de l'eau azotée produisant très rapidement une diurée abondante, constitue un excellent lavage de l'estomac;

4° J'ajoute que l'azote absorbé par les poumons en même temps que par l'estomac me paraît être un reconstituant qui, en maintenant au plasma sa composition normale, complète l'action de l'oxygène sur les globules, auxquels il fournit ainsi, pour y vivre, un liquide en parfaite santé (Dr Bétancès).

OBSERVATION VIII

Mme D...., âgée de 35 ans, est une personne de bonne constitution, de tempérament lymphatique, de belle apparence et de physionomie agréable, quoique très fatiguée, pâlie et découragée. Elle est dans une position plus qu'aisée et jouit chez elle de tout le confort désirable.

Par les conseils si intelligents de M. le Dr Bonnin, elle a su se

soumettre aux règles les plus sévères d'une hygiène bien entendue, et soigne assidument son mal en suivant en tout un traitement scientifique. Mme D.... souffre d'accès d'asthme très pénibles qui se prolongent pendant toute la saison froide. Elle a passé au lit les deux derniers hivers. Son sommeil, de quelques minutes, est constamment interrompu par des crises de suffocations, et elle nous dit, dans le langage exagéré de ceux qui souffrent : « Ah! monsieur, il y a deux ans que je ne dors pas ! »

Le 7 février 1889, Mme D.... nous arrive péniblement. La marche la fatigue beaucoup et un étage à monter l'épouvante. Elle est pâle, haletante, sans forces. La flaccidité des joues, la pâleur, les rides de douleurs la font paraître beaucoup plus âgée qu'elle n'est. Elle ouvre la bouche pour respirer et sur toute l'étendue de la poitrine, on trouve à l'auscultation, en avant et en arrière, des râles ronflants caractéristiques, tandis que la percussion donne de la sonorité partout.

Les autres fonctions sont d'ailleurs régulières.

Mme D.... commence immédiatement son traitement, qui consiste en boisson, en inhalations, et en pulvérisations. Le trois premiers jours ne produisent que peu de modification dans l'état de la malade, assez pourtant pour l'encourager et, dès le quatrième jour, elle commence à recouvrer le sommeil, et elle arrive à l'établissement avec moins de fatigue. A partir de ce moment, l'amélioration ne se dément pas un seul jour et nous avons la satisfaction de l'entendre souvent exprimer sa reconnaissance dans les termes les plus élogieux.

Elle a suivi ses séances d'inhalations pendant le mois le plus rigoureux de l'année (humidité, neige, froids intenses), et se retire de l'établissement le teint rosé, forte, gaie et rajeunie. Elle marche sans fatigue, dort d'un sommeil profond et montre la plus grande joie de ne plus avoir à redouter les nuits anxieuses qu'elle passait, et de pouvoir aller et venir sans éprouver les

accès de dyspnés dont elle était désespérée. Tous les bruits respiratoires anormaux ont disparu. L'état général est parfait.

Mme D..., devenue adepte du traitement aryothérapique, s'est sentie menacée par deux fois (le 2 avril et le 9 mai) de nouvelles crises. Elle s'est empressée de venir faire ses inhalations. Après la troisième, elle s'est trouvée chaque fois complétement soulagée.

De nouvelles crises avaient d'ailleurs été prévues, et il lui avait été conseillé de reprendre son traitement d'un mois, après l'avoir laissé une première fois pendant quinze jours.

OBSERVATION IX

Louis Bardou, âgé de 31 ans, masseur à l'établissement, hydrothérapique du Dr Descourtis, 108, faubourg Saints-Honoré, est malade depuis cinq mois.

Vers la fin du mois de mai 1888, étant en transpiration la nuit, il s'est levé précipitamment. Il a été pris de frissons et s'est évanoui. Il s'en est suivi une bronchite tellement grave que le Dr Petit, qui l'a très habilement assisté, a pu croire pendant quelques jours, qu'il s'agissait d'une tuberculose aiguë.

Depuis cette époque Bardou n'a jamais été bien portant. Son travail lui cause de grandes fatigues ; il ne dort pas, il tousse beaucoup la nuit et le matin, un peu moins dans la journée. Les quintes de toux très fréquentes sont assez fortes dans la nuit pour produire des vomissements. Sa faiblesse est grande et les moindres efforts produisent de la suffocation. Il croit donc qu'il sera obligé de quitter l'établissement où il est employé. Sa mère était asthmatique.

24 octobre 1888. — *État actuel.* L'état général est bon. A la percussion on trouve de la sonorité des deux côtés. A l'auscul_

tation, râles sibilants et ronflants de haut en bas. Le malade prend une première inhalation d'azote de quinze minutes et boit un verre d'eau azotée.

25 octobre. — La nuit a été bonne. Le malade a eu plusieurs heures de sommeil. Inhalations jours suivants. La nuit du 25 au 26 a été moins bonne que la précédente ; mais à partir de la troisième nuit le sommeil est très calme. La toux diminue notamment il n'y a plus de vomissements et dès le 27 le malade fait tout son travail sans la moindre fatigue. Le traitement (inhalations, boissons et pulvérisations) est continué avec exactitude et toute autre médication est abandonnée.

19 novembre. --- L'amélioration se maintient, Bardou mange bien, il dort bien. De légers accès de toux persistent dans la journée sans l'incommoder.

20 novembre. — A l'auscultation il n'y a plus de râles sibilants ou ronflants. Un peu de rudesse du bruit respiratoire. Bon sommeil. Appétit. Peu de toux le matin. Le traitement ne varie pas.

30 novembre — L'amélioration s'accentue. La respiration est normale. Le malade se trouvant bien, quitte pour quelque temps, l'établissement. Son état très satisfaisant a été constaté par M. le Dr Vasquez (de Porto-Rico) et M. le Dr Descourtis.

CONCLUSIONS

1° Dans les eaux minérales et notamment dans les eaux de Panticosa, l'azote et les matières organiques azotées ont une action certaine et efficace.

2° Le gaz thermal et les eaux qu'il caractérise exercent une action sédative sur le système nerveux.

3° En modifiant les actes intimes de la untrition, l'azot et les eaux azotées s'opposent aux combustions anormals et exagéréas.

4° En ce faisant les eaux nitrogénées naturelles et artificielles seront efficacement employées pour éviter et parfois retarder l'évolution de la tuberculose au début.

5° Employé en inhalations l'azote améliorera les catarrhes-naso-pharyngés, et il trouvera également son application dans l'asthme, la coqueluche, les toux nerveuses.

Vu : le Président de la thèse,
CHARCOT

Vu : le Doyen,
BROUARDEL

Vu et permis d'imprimer :
Le Vice-Recteur de l'Académie de Paris,
GRÉARD

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

ARMIEUX. — Etudes sur Baréges.

BERTHELÖT. — Annales de physiologie et de chimie, 5me série, tome X, janv. 1877.

BEJARAME. — Aguas azoadas. Madrid, 1890.

BÉTANCÈS. — Azothéraphie (Echo des villes d'eaux, nov. 1889.

BRÉAL. — Annales agronomiques, tome XIV, nº 11, nov. 1888.

BROWN-SÉQUARD. — Comptes-rendus de la société de biologie, séance, 6 oct. 1888.

BERT. — Art. respiration. Dict. des sciences méd.

DEMARQUAY ET LECOMTE. — Essai de pneumotologie médicale, 1866.

DAUDIRAC. — Communicat. au congrès de Biarritz, 1886, et revue d'hydrologie pyrénéenne; tome III, année 1886.

DEHÉRAIN. — Annales agronomiques, série 1880-81-82.

DEHOUREAU. — Traitement de la pleurésie chronique par les eaux de Cauterets, 1877. Les eaux potables de Pau, 1889. Du rôle physiologique et thérapeutique de l'azote gazeuse dans les eaux minérales des Pyrénées, 1890.

MINNE-EDWARDS. — Influence des agents physiques sur la vie, page 420 et 436.

ANTONIO. — Espina, Capo. Panticosa, ses sources ses malades. Congrès de Biarritz, 1886.

FONSSAGRIVES. — Matière médicale, p. 120.

F. GARRIGOU. — Revue d'hydrol. pyrénéenne, 1873.

HELLRIÉGEL et WILFARTH. — Annales tome XV, nº 1, janvier 1890.

JACCOUD. — Cliniques médicales. Curabilité et traitement de la phthisie pulmonaire.

JOLYET et SÉGALAS. — Comptes-rendus de l'Académie des Sciences (22 août et 17 oct. 1888).

JOURDANET. — Aérothérapie, page 18.

LABAT. — L'azote dans les eaux minérales, 1889.

MASO BRIE. — El azoe en las aguas minérales jobia por accion propria o por sustracion de oxigeno ? Congrès de Barcelone, 1889.

MACÉ. — Echo des villes d'eaux, n° 2, janvier 1890.

MAPOTHER. — Papers on dermatology, Londres, 1889.

MULLER. — Annales d'hydrologie, mai 1876.

BERTRAIN RUBIO. Medicacion nitrogenada fror las aguas ozoadas artificialement, Barcelone, 1888.

ROTUREAU. — Eaux minérales de la France et de l'étranger. Dict. Encyclop. des Sc. Méd., tome XXXI.

REGNAULT ET REISET. — Communicat. à l'Académie des Sciences. Journal de Physique et de chimie série 3, tome 22.

REISET. — Annales de chimie, t. 26.

SIEFFERMANN. — Gazette médicale de Strasbourg, juin 1886.

SANCHEZ. — Neumoterapia. Tratiamento par la aeroterapia ; las inhalaciones (mémoire présenté à l'Acad. de Méd. de Paris, 1888.

SCHLOESING ET MUNTZ. — Comptes-rendus de l'Acad. des Sciences, tomes 84, 85, 86, 89.

URBAIN. — Article azote. Dict. encyclop.

G. VILLE. — Revue scientifique, n° 8, 1866, analyse de la terre par les plantes, in Rev. scient., tome 45, n° 6.

WINOGRADSKV. — Recherches sur les organismes de la nitrification. Annales de l'Inst. Pasteur, tome IV, avril 1890.

VALENZUELA. — Bulletin de thérapeutique.

Imprimerie de l'Ouest, A. NÉZAN, Mayenne.